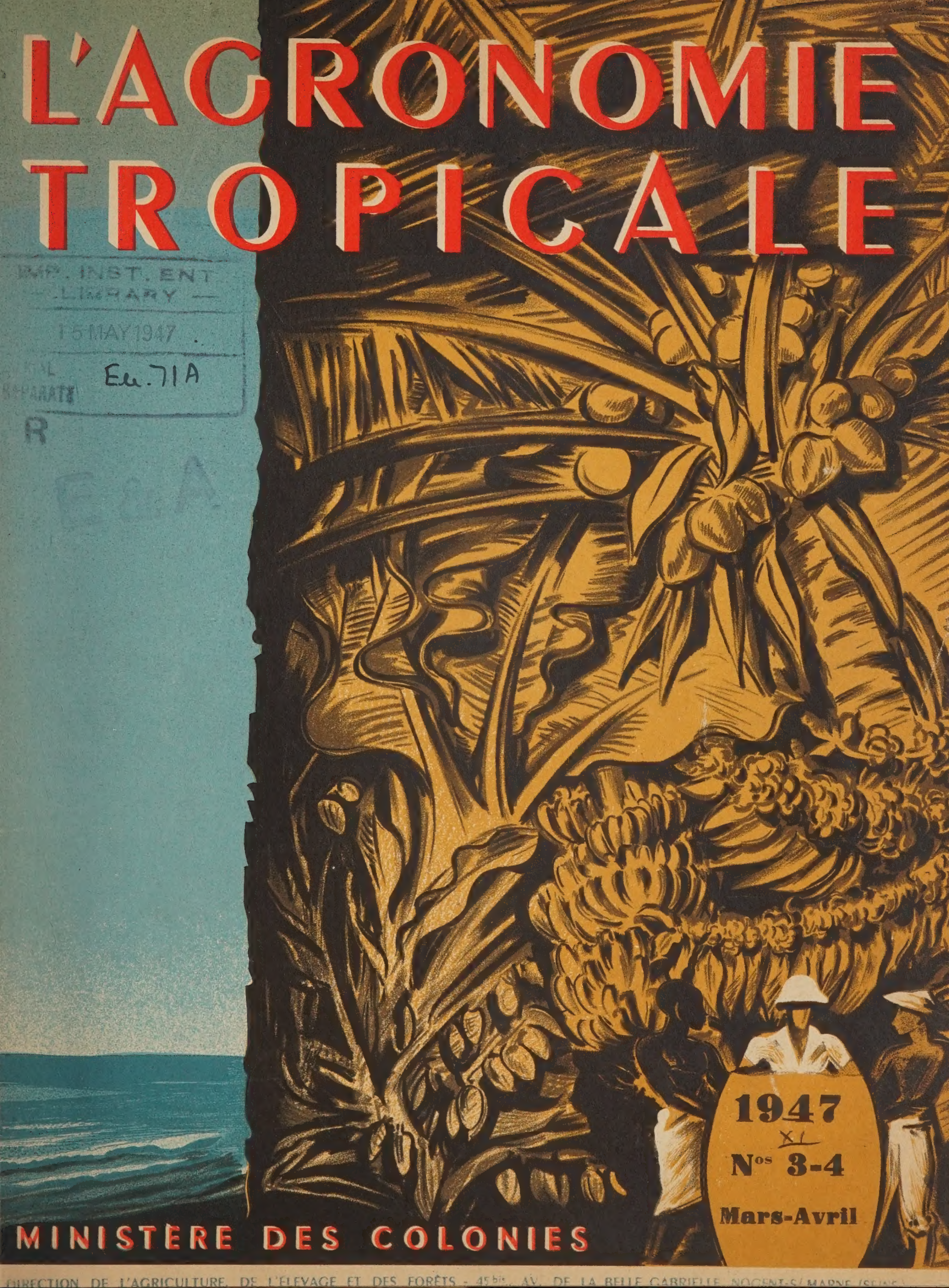

L'AGRONOMIE
TROPICALE
IMP. INST. ENT
LIBRARY
15 MAY 1947
Ea.71A
R
1947
XI
Nos 3-4
Mars-Avril
MINISTERE DES COLONIES
DIRECTION DE L'AGRICULTURE, DE L'ÉLEVAGE ET DES FORÊTS - 45 bis, AV. DE LA BELLE GABRIELLE, NOGENT-S/MARNE (SEINE)

COMITÉ DE RÉDACTION
SECTION TECHNIQUE D'AGRICULTURE TROPICALE

L'AGRONOMIE

PUBLICATION MENSUELLE DU MINISTÈRE DES COLONIES (DIRECTION DE L'AGRICULTURE, DE L'ÉLEVAGE ET DES FORÊTS

TROPICALE

ADMINISTRATION. RÉDACTION. SECTION TECHNIQUE D'AGRICULTURE TROPICALE, 45 BIS Av BELLE GABRIELLE. NOGENT S/M. (SEINE) TRE. 00-47-06.

Volume II - 1947

NUMÉROS

3-4

SOMMAIRE

	ABONNEMENTS ANNUELS			Le fascicule bimestriel
	" L'Agronomie Tropicale "	Documentation analytique	" L'Agronomie Tropicale " et les " Bulletins "	
FRANCE ET UNION FRANÇAISE	900 francs	170 francs	1.500 francs	180 francs
ÉTRANGER	1.100 francs	200 francs	1.800 francs	225 francs

Le montant des abonnements doit être adressé à la « Régie des Recettes », Section Technique d'Agriculture Tropicale, 45 *bis*, Avenue de la Belle-Gabrielle, Nogent-sur-Marne (Seine). — C/c. Paris 120.90

la substitution corrélative du Cotonnier par le Riz, là où celui-ci pouvait être cultivé. Enfin, au point de vue économique, les prix élevés atteints par le Riz au cours de ces dernières années — trois à quatre fois supérieurs au prix d'avant guerre — ont rendu sa culture hautement rémunératrice et ne sont pas étrangers à la faveur qu'elle ne cesse de connaître.

Le Riz était autrefois presque uniquement cultivé, à des fins améliorantes, dans les terres salées du bas-Delta. C'était un parent pauvre auquel l'eau n'était distribuée qu'avec parcimonie, pour autant qu'il en restait après avoir pourvu aux besoins du Cotonnier. Sa superficie était fixée chaque année d'après les prévisions du débit d'étiage du fleuve ; elle pouvait varier du simple au double, et même plus, d'une année à l'autre, le droit de l'Etat allant même jusqu'à celui de prohiber entièrement la culture (1). Aux années de bas étiage et de superficie réduite correspondait aussi un rendement inférieur, ce qui se conçoit puisque l'abondance de l'eau est l'un des plus importants facteurs de la réussite du Riz.



Fig. 2. — Une rizière au début de végétation.

Dans les années plus ou moins normales, cependant, le Riz couvrait 100.000 à 120.000 hectares ; son rendement s'établissait à 29 ou 30 quintaux à l'hectare et sa récolte à 300.000 tonnes environ. Mais, durant les années défavorables, à étiage exceptionnellement faible, comme en 1914 et en 1922 ou encore en 1931, sa superficie était réduite à 18.000 ou 20.000 hectares, le rendement tombait à 20 quintaux sinon moins, et la récolte à peine à 40.000 tonnes. Au préjudice économique qui en résultait s'ajoutait un préjudice technique, pour toute une région, du fait du ressalement des terres que la culture du Riz avait précisément pour objet d'assainir.

Telle était la situation jusqu'en 1935. A partir de cette date, à la suite de la surélévation du barrage d'Assouan, puis de l'entrée en service de celui de Gebel-Awlia, on assiste à une évolution rapide : la culture du Riz s'étend et, des régions plus ou moins salées du bas-Delta (*bararis*) où elle était en majeure partie pratiquée jusqu'alors comme culture améliorante, elle se propage aux terres saines plus méridionales et devient là une culture de rapport. Sa superficie, qui n'est plus soumise aux variations d'autrefois, passe d'une moyenne de 143.000 hectares, pour la période quinquennale 1930-34, à une moyenne de 243.000 hectares entre 1940 et 1944, accusant ainsi, en dix ans, une extension de 100.000 hectares, soit de 70 %. La récolte suit la même progression et augmente de plus de 300.000 tonnes (72 %) durant la même période. Le rendement moyen, de son côté, s'accroît de près de 23 % durant les cinq premières années (1935-39), mais baisse au cours de la guerre, par suite de la pénurie d'engrais chimiques et aussi du fait de l'assolement anormal qu'imposait la réduction de la sole cotonnière, pour s'établir, pour la période 1940-44, à un niveau à peine supérieur à celui de la période 1930-34 (30 quintaux environ à l'hectare). Superficie, rendement et production sont cependant en progression : en 1945, le Riz a été cultivé sur 265.000 hectares, son rendement moyen s'est relevé à 32,6 quintaux et sa production a atteint le chiffre de 864.000 tonnes, comme le montre le tableau I.

(1) Il a usé de ce droit durant trois années consécutives, de 1900 à 1902.

TABLEAU I

Périodes quinquennales	Superficie (hectares)	Rendement (quintaux par hectare)	Production (tonnes)
1910-14	82.680	30,37	251.140
1915-19	104.656	30,60	320.246
1920-24	79.291	27,67	219.438
1925-28	123.037	31,27	384.799
1930-34	142.437	29,70	423.038
1935-39	187.168	36,45	682.226
1940-44	242.914	30,37	737.850
1945	264.788	32,62	863.870

Comparativement au Blé, c'est presque la moitié de sa superficie et les deux tiers de sa production.

Ayant atteint ce palier, il ne semble guère que la culture du Riz soit susceptible d'une extension notable. Des possibilités existent sans doute, à plus ou moins brève échéance, du côté des terres en friche du bas-Delta, dont le dessalement et l'amélioration entraînent nécessairement la culture du Riz; mais, dans les terres plus méridionales et saines, où elle s'est étendue au cours des dernières années, elle se heurtera à la concurrence du Cotonnier le jour, qui semble proche, où la culture de celui-ci sera libérée de toute restriction, et l'on pourrait alors assister à une légère régression, compensant le gain réalisé au Nord.

Le Riz, culture améliorante

Si le Riz est devenu une culture de rapport dont les rendements, en sol fertile, avec une fumure adéquate et dans de bonnes conditions d'irrigation, atteignent et souvent dépassent 50 et même 60 quintaux de paddy à l'hectare, il reste toujours, grâce à la double propriété qu'il possède



FIG. 3. — Epandage de l'engrais chimique.

de végéter dans l'eau et de tolérer les sels, la culture améliorante type pour les terres salées du bas-Delta. Dans ce cas, le rendement, qui varie avec le degré de salinité du sol, ne couvre que difficilement les frais que nécessite sa culture et son seul bénéfice est alors celui qui résulte de l'amélioration du terrain, par suite des lavages répétés auxquels il est soumis.

Les études faites en Egypte sur la tolérance pour les sels des diverses plantes cultivées ont démontré que les plus résistantes étaient le « Samar » (*Cyperus lævigatus*), la « Dineba » (*Panicum crus galli*) et le Riz. Avec 2 % de sels dans le sol, une belle récolte de Dineba peut être obtenue ; la tolérance du Riz est moins grande. C'est pourquoi, lorsqu'on met en exploitation des terres salées, on fait généralement précéder le Riz de la Dineba, plante plus rustique et, en outre, beaucoup moins exigeante en eau (1). Quant au « Bersim » (trèfle d'Alexandrie), une dose de sels de 0,3 à 0,4 % est un obstacle à sa culture.

C'est donc par les arrosages fréquents qu'elle exige, par le lavage du sol qui en résulte, que la culture du Riz est améliorante. Cependant, l'assainissement des terres salées n'a jamais qu'un caractère temporaire. L'ascension lente des sels étant toujours à redouter, on conçoit qu'il convient, même lorsque les terres sont déjà dessalées, de continuer à cultiver le Riz. Sa réapparition



Fig. 4. — Un beau champ de riz dans le nord du Delta.

dans l'assolement n'est dictée que par le degré d'assainissement du sol, lequel, de son côté, est fonction de l'efficacité du drainage (2).

Dans l'assolement, on fait généralement suivre le Riz d'une culture de Bersim. Si la terre n'est pas assez dessalée, si le Bersim n'a donné qu'un fourrage médiocre, on revient au Riz. Dans le cas contraire, on cultive le Cotonnier ; après celui-ci vient le Bersim. On a alors l'assolement biennal suivant, qui peut être pris comme l'assolement type des terres en amélioration du bas-Delta : Riz-Bersim temporaire-Cotonnier-Bersim temporaire. Sur les terres assainies, il suffit de faire revenir le Riz tous les trois ans. On applique alors la rotation suivante : Riz-Bersim temporaire-Cotonnier-Bersim-Maïs.

Comme on le voit, le Bersim joue un grand rôle dans ces assolements. C'est la plante enrichissante par excellence, pour les terres longuement lavées par les irrigations du Riz.

Les progrès dans la technique culturale

Nous avons dit qu'à l'essor de la culture du Riz au cours des dix dernières années avait correspondu, tout au moins jusqu'en 1940, une augmentation notable du rendement moyen : 23 %

(1) Ce qui ne va pas d'ailleurs sans inconvénient, car le Dineba constitue ensuite une mauvaise herbe difficile à extirper, dans la culture subséquente du Riz.
(2) Il s'agit toujours en Egypte de drains à ciel ouvert.

pour la période quinquennale 1935-39. Ce progrès — qui se serait certainement affirmé durant la période suivante si l'on avait disposé de quantités suffisantes d'engrais chimiques — est dû, avant tout, au fait que la culture du Riz s'est propagée à des terres d'un niveau de fertilité plus élevé. Mais qu'il procède aussi d'une amélioration de la technique culturale, le fait est indéniable. Qu'il s'agisse de l'irrigation, des variétés cultivées, de l'emploi des engrais chimiques, des façons et même des opérations de battage, si importantes en ce qui concerne la qualité du produit livré, on note une évolution qui mérite d'être soulignée.

Irrigation. — Le débit, à la fois plus abondant et régulier, qui a été assuré aux régions rizicoles a mis les cultivateurs à l'abri des aléas d'autrefois et leur a donné la latitude d'agir au mieux des exigences de la culture — exigences particulièrement délicates au début de la période végétative. Les dotations d'été des canaux, ou, comme on dit, les « rotations », sont telles aujourd'hui qu'elles permettent, le plus souvent, d'irriguer les rizières pendant 4 jours consécutifs sur 8,



Fig. 5. — La Moisson.

durant la période d'étiage (mai à juillet). Pendant la crue, il n'existe pas de telles restrictions et les champs peuvent être irrigués au gré du cultivateur. A cette époque d'ailleurs, le Riz est assez avancé pour qu'on puisse admettre dans les rizières une couche d'eau plus épaisse.

Il est intéressant de signaler à ce sujet que de nombreux essais ont été faits en Egypte, depuis longtemps, en vue de déterminer la quantité d'eau nécessaire au Riz. Sir William Willcocks, dans son ouvrage : *Egyptian Irrigation*, donne le chiffre de 60 mètres cubes par jour et par « feddan » (1), ce qui correspond à 143 mètre cubes par hectare. D'après Murdoch Mac Donald (2), le Riz exigerait 9.028 mètres cubes au « feddan » (21.495 m³ à l'hectare), durant les six mois de sa végétation, d'avril à septembre. Les chiffres ci-dessus ne peuvent présenter un caractère absolu, car ils sont fonction de nombreuses variables. En outre, on cultive aujourd'hui des variétés hâtives qui n'occupent le

(1) Un « feddan » : 4.200 mètres carrés, soit un acre anglais environ.
(2) Sir Murdoch Mac Donald, *Nile Control* (Government press, 1920).

sol que quatre mois, tandis que la pratique du repiquage, qui tend à se généraliser, entraîne, de son côté, une économie sensible d'eau. Il semble donc qu'au total il ne faille pas compter sur plus de 12.000 à 15.000 mètres cubes d'eau à l'hectare en moyenne. Cette quantité est encore trois à quatre fois supérieure à celle requise par le Cotonnier.

Variétés. — Les variétés cultivées ont, de leur côté, été l'objet d'une amélioration notable qui s'est traduite, non seulement sur le rendement,,mais aussi sur la qualité commerciale du produit. C'est que, contrairement au Blé ou aux autres céréales qui sont destinées à être transformées en farine, le Riz est consommé en grain, dont l'apparence et les qualités organoleptiques commandent, de ce fait, la valeur.

Toutes les variétés qui étaient cultivées autrefois (1), il y a seulement dix à quinze ans, présentaient le défaut d'être très mélangées. C'était plus des types commerciaux que des variétés, issus de Riz étrangers, probablement eux-même impurs, importés dans le pays et propagés au petit bonheur. Elles étaient en outre, pour la plupart tardives, alors qu'en Egypte, où les cultures doivent se suivre à un rythme accéléré, la durée de la période végétative, autrement dit le caractère de précocité, présente une grande importance.



Fig. 6. — Dépiquage du riz à la « norag » (chariot carthaginois).

Ces variétés ont, pour la plupart, fait place aujourd'hui à la variété *Yabani* (japonaise), sélectionnée et propagée par les Services techniques du Ministère de l'Agriculture et qui s'est imposée, tant par sa précocité (120 jours) que par son rendement et la qualité de son grain. Différentes lignées en ont été obtenues, entre autres le *Yabani perle* (*louli*) qui est le plus estimé.

Si l'emploi des semences sélectionnées n'est pas encore généralisé, surtout parmi les petits agriculteurs, il n'en demeure pas moins que la substitution du Yabani à toutes les anciennes variétés est un fait notable qui a contribué à augmenter le rendement et à améliorer la qualité du Riz égyptien.

Emploi des engrais chimiques. — Le progrès dans ce domaine a été encore plus marqué et rapide : les engrais chimiques, qui n'étaient qu'exceptionnellement employés dans les rizières il y

(1) Le Riz n'était pas connu des anciens Egyptiens. Il n'a été introduit dans le pays qu'au xve siècle. L'ingénieur Girard, qui faisait partie de l'Expédition française, a donné une monographie intéressante de la culture, telle qu'elle était pratiquée à la fin du xviiie siècle, dans la *Description de l'Egypte*.

a dix ou quinze ans, ont vu leur usage se répandre très vite au fur et à mesure que le Riz devenait une culture de rapport, pratiquée sur des terres de plus en plus saines. On peut estimer que les quatre cinquièmes de la superficie des rizières sont aujourd'hui susceptibles d'être fumés. Or, déjà avant la guerre, le Riz absorbait 25.000 à 30.000 tonnes par an d'engrais chimiques (il s'agit uniquement d'engrais azotés) et, si l'on considère que l'action de l'azote sur le Riz se traduit par des excédents de production de 30 à 40 % et souvent plus (1), il n'est pas douteux que la remarquable augmentation des rendements moyens du Riz, durant la période quinquennale 1935-1939, ne soit due, pour une large part aussi, à l'emploi des engrais chimiques. Leur pénurie du fait de la guerre, durant la période suivante 1940-1944, a fait perdre à la culture presque tout le bénéfice des progrès qu'elle avait réalisés jusqu'alors, en réduisant son rendement moyen de plus de six quintaux à l'hectare (16,6 %), comme nous l'avons dit. Mais ce rendement est déjà en voie de relèvement, grâce à une plus abondante allocation d'engrais chimiques. Ceux-ci restent encore rationnés et ne sont distribués, pour le Riz, qu'à la dose minime de 30 kg. de sulfate d'ammonium par « feddan » (70 kg. à l'hectare). En 1946, les autorités ont adjoint à cette dose des tourteaux de graines de Cotonnier, dont l'emploi, dans la fumure du Riz, bien que connu depuis longtemps pour donner d'excellents résultats, ne s'est pas généralisé. L'Egypte étant grosse productrice de tourteaux, d'aucuns voient là un débouché intéressant pour ce produit qu'ils considèrent, non comme un succédané temporaire des engrais chimiques, mais comme le fertilisant indiqué du Riz à l'avenir. Cela paraît assez douteux, ne serait-ce qu'au point de vue économique, la fumure aux tourteaux revenant, aux prix actuels, à un coût deux fois plus élevé que la fumure au sulfate d'ammonium ou au nitrate du Chili (2).

Façons culturales. — Parmi les façons culturales du Riz, il en est une dont l'adoption, au cours de ces dernières années, a marqué un progrès sensible dans la technique et a eu les plus heureux résultats sur la culture : c'est le repiquage. Cette opération n'était pratiquée autrefois en Egypte que pour remplacer les manquants. Comme méthode de plantation, pour étrange que cela paraisse, on lui préférait le simple semis à la volée. Les essais effectués en vue de comparer la valeur des deux procédés avaient d'ailleurs montré que le repiquage ne se traduisait pas par un excédent de rendement, susceptible de justifier les frais supplémentaires qu'il impliquait. Mais ces essais n'envisageaient qu'un aspect de la question. En réalité, c'est surtout indirectement que le repiquage présente des avantages : d'abord par l'économie d'eau qu'il permet de réaliser (les champs définitifs n'ayant pas besoin d'être irrigués tant que le Riz est en pépinière) ; ensuite, par le temps qu'il donne pour mieux préparer les terres et par la possibilité qu'il offre de faire du Riz après Blé au lieu de Maïs, ou de récolter une coupe supplémentaire de Bersim, si cette culture fourragère précède le Riz ; enfin, parce qu'il permet de réduire le nombre des opérations de sarclage, si importantes et si onéreuses. Ces avantages, dans le cadre cultural, sont tels que le procédé de repiquage tend à se généraliser, tout au moins dans les exploitations importantes.

Telles sont, brièvement indiquées, les principales améliorations qui ont intéressé la culture du Riz en Egypte au cours des dix ou quinze dernières années. Certes, d'autres progrès restent à accomplir pour porter la culture au degré de perfection désirable, notamment dans les opérations de battage qui se pratiquent trop souvent encore d'une manière primitive, au moyen du dépiquage, et qui sont responsables de l'impureté du paddy local. Cependant, là aussi, des efforts ont été déployés par les grands domaines où le battage à la machine s'est généralisé, au plus grand profit de la valeur marchande du Riz égyptien.

(1) La dose optimum d'azote semble être de 70 kg. à l'hectare (correspondant à 350 kg. de sulfate d'ammonium ou à 450 kg. de nitrate de sodium) et la date optimum d'application, 40 jours environ après les semailles.

(2) Il s'agit surtout de tourteaux broyés, de graines de Cotonnier non décortiquées, dont la teneur en azote est de 3,5 à 3,8 % et qui, pour correspondre à une fumure type de 75 kg. de sulfate d'ammonium ou de 100 kg. de nitrate de sodium au feddan, devraient être employés à la dose de 400 à 450 kg. au feddan, soit 950 à 1.000 kg. à l'hectare.

Le Riz dans l'économie de l'Egypte

La récolte de Riz représente, de nos jours, une valeur supérieure à 15 millions de livres, contre quatre millions environ avant la guerre. C'est qu'il y a non seulement augmentation de la production, mais aussi, et surtout, hausse considérable des cours, qui sont passés de 5 livres la tonne de paddy à plus de 17 et même 18 livres aujourd'hui (1). Il est évident que ces prix extrêmemement rémunérateurs sont pour beaucoup dans la faveur dont jouit la culture du Riz depuis 1942. Le tableau II est significatif à cet égard (2).

TABLEAU II

Années	Récolte	Cours moyen de la dariba	Valeur approximative de la récolte
		P. T.	L. E.
1938	776.000	517,7	4.017.000
1939	950.000	477,0	4.641.000
1940	706.000	562,0	3.968.000
1941	606.000	772,3	4.680.000
1942	995.000	1.345,6	13.389.000
1943	725.000	1.676,1	12.152.000
1944	862.000	1.799,0	15.507.000
1945	917.000	1.697,0	15.861.000

N. B. — La « dariba » est l'unité égyptienne de poids pour le paddy ; elle est équivalente à 945 kg.
La livre égyptienne (L. E.) est de 100 piastres (P. T.).

Le décortiquage faisant perdre au Riz le tiers, sinon plus, de son poids, les 800.000 à 850.000 tonnes de paddy qui constituent la récolte, de nos jours, correspondent à 550.000 tonnes environ de Riz décortiqué. Partie en va à la consommation locale, partie à l'exportation.

La consommation locale absorbe environ 60 % de la récolte, soit 320.000 tonnes en moyenne. Elle s'est développée avec la production et représente une consommation de 23 à 25 kg. de Riz par tête d'habitant et par an, ce qui est minime comparativement à la consommation du Blé (70 kg.) et surtout du Maïs (100 kg.). Le tableau III, établi d'après les statistiques officielles, résume la position (les chiffres relatifs aux années postérieures à 1942 n'ont pas encore été publiés) :

TABLEAU III

Moyennes (1)	1930-34	1935-39	1940-42
Production riz décortiqué, tonnes	274.420	439.566	476.235
Importations	14.024	1.882	46
Total	288.444	441.448	476.281
Exportations	57.623	127.769	57.139
Consommation	230.821	313.679	319.142
Consommation pa tête d'habitant (kg.)	15,3	19,6	22,5

(1) Diminuée des quantités employées à l'ensemencement (232 kg. en moyenne à l'hectare).

(1) Depuis la guerre, le Riz est taxé. Le prix officiel, pour la récolte de 1945, était de 16 livres la « dariba » (945 kg.) de paddy ; celui de la récolte de 1946 a été fixé à 17 livres. Mais les transactions se font à des cours supérieurs, pour toutes les quantités qui ne sont pas réquisitionnées.

(2) Extrait de l'*Egypte agricole*, n° 362, mars-avril 1946, p. 41.

Pendant la guerre, le Riz — dont une partie de la récolte était réquisitionnée par l'Etat — a joué un rôle important dans le ravitaillement du pays, ayant servi de monnaie d'échange pour l'importation de quantités notables de Blé, dont les récoltes déficitaires ne suffisaient pas à couvrir les besoins des centres urbains. C'est ainsi, grâce au Riz, que le rationnement du pain a pu être évité en Egypte.

Les exportations de Riz ont connu un développement parallèle à celui de la culture ; elles variaient, d'une année à l autre, selon l'importance de la récolte, de 100.000 à 150.000 tonnes par an avant la guerre. Réduites considérablement en 1941 et surtout en 1942, elles se sont relevées depuis, et ont atteint, en 1945, 134.000 tonnes, d'une valeur de quatre millions de livres. Après le Coton, bien loin cependant derrière lui, le Riz est le plus important produit agricole d'exportation de l'Egypte.

Grâce à l'amélioration de sa qualité, le Riz égyptien avait pu s'assurer de nouveaux marchés, au cours des années précédant la guerre. C'est surtout sous forme de Riz blanchi, glacé qu'il était



Fig. 7. — Chantier de battage.

exporté, notamment dans le Proche-Orient (Syrie et Palestine). Une partie en était aussi expédiée, surtout en Roumanie et en France, sous forme de Riz cargo, tandis qu'une fraction minime était exportée à l'état de paddy.

L'exportation égyptienne, si importante qu'elle puisse être ou devenir, n'est cependant pas de nature à améliorer la situation mondiale actuelle du Riz. Celle-ci, comme on le sait, s'est trouvée gravement atteinte, du fait que les trois pays qui créent réellement les courants commerciaux internationaux : Indochine, Siam et Birmanie, n'ont qu'un million de tonnes à mettre à la disposition des pays consommateurs, contre les 6 millions et demi qu'ils exportaient avant la guerre, et en face de besoins estimés à 4 millions de tonnes, pour les seuls pays d'Extrême-Orient auxquels la priorité doit être donnée d'urgence. Aussi ne paraît-il pas que les consommateurs européens dont la France était parmi les premiers, puisqu'elle s'inscrivait pour 500 à 600.000 tonnes par an, puissent compter sur un approvisionnement meilleur tant que cette situation critique persistera.

Un coup d'œil sur les statistiques montre que l'Égypte occupe aujourd'hui une place importante, toutes proportions gardées, parmi les pays producteurs de Riz. Sa production de 800 à 900.000 tonnes ne peut évidemment se comparer à celle des pays asiatiques, où le Riz est la

base de l'alimentation humaine et couvre d'immenses surfaces, par exemple aux 12 millions de tonnes du Japon, pour ne pas parler des 40 ou 50 millions des Indes et de la Chine. Cependant, la production égyptienne de Riz est trois fois plus grande que celle de l'Espagne ; elle dépasse la production de l'Italie (730.000 tonnes) et suit de près celle des États-Unis (945.000 tonnes).

Mais c'est surtout par son rendement moyen que l'Égypte se distingue : avec ses 36,5 quintaux à l'hectare d'avant guerre, elle se classe au troisième ou quatrième rang dans le monde, après l'Italie et l'Espagne (50,5 et 46,8 quintaux à l'hectare respectivement), à égalité presque avec le Japon (36,7).

Jouissant d'un climat, d'un sol, de conditions d'irrigation favorables, rien ne s'oppose à ce que l'Égypte augmente encore son rendement unitaire. Elle y arrivera en perfectionnant les techniques qu'elle a su déjà mettre en œuvre.



Fig. 8. — Séchage en plein air du paddy.

LA QUESTION ACRIDIENNE A MADAGASCAR

par **C. FRAPPA,**

Maître de Recherches des Services de l'Agriculture des Colonies,
Directeur du Laboratoire d'Entomologie agricole
à l'Institut Pasteur de Tananarive,
Chef du Bureau central de la Lutte antiacridienne à Madagascar,
Correspondant du Muséum.

Les sauterelles sont très anciennement connues à Madagascar. La première mention écrite que nous possédions aujourd'hui, des ravages causés par ces insectes, est du R. P. D'Azevedo et remonte au 23 mai 1617. On observa aussi des vols de sauterelles en 1625, dans la baie de Sainte-Luce, près de Fort-Dauphin et en 1639, près de Tuléar. Depuis cette époque, la présence des Acridiens fut encore maintes fois signalée dans les différentes régions de la Grande Ile. La collection des ouvrages anciens sur Madagascar réunie par MM. Alfred et Guillaume Grandidier donne à ce sujet de précieux renseignements (1).

Les dernières manifestations acridiennes qui furent notées à Madagascar durant le dernier demi-siècle, de 1880 à 1888, de 1899 à 1904, de 1909 à 1915, de 1923 à 1931 et de 1938 à nos jours sont, à nos yeux, les plus intéressantes, car ce sont celles sur lesquelles nous possédons les documents les plus complets.

La première de ces invasions fut signalée de différents points de la Grande Ile, par plusieurs missionnaires (RR. PP. Campenon et Gauchy, 1880 ; Rév. J. Sibree, 1884 ; R. P. Camboue, 1886-1888 ; Rév. Mac-Mahon, 1888). Ces observations restent néanmoins fragmentaires, parce qu'elles émanent d'une époque durant laquelle, sous la monarchie hova, il était difficile, souvent téméraire et même parfois dangereux de circuler à l'intérieur d'un pays très mal organisé ; mais les relations de ces auteurs contiennent des remarques intéressantes à rappeler. Pour le R. P. Camboue par exemple, la sauterelle malgache devait posséder une région permanente d'habitation, qu'il plaçait, d'une façon toute hypothétique d'ailleurs, sur les sommets déserts et alors peu accessibles de l'Ankaratra, massif montagneux du centre (1).

La seconde de ces invasions se généralisa peu après l'occupation française, alors que le Gouverneur Général Galliéni et ses actifs collaborateurs se préoccupaient d'améliorer l'économie agricole du pays, gravement compromise par l'insurrection générale des Malgaches. Les échantillons d'insectes recueillis à cette époque furent identifiés, en Europe sous le nom de *Pachytylus migratorius* R. F. Cette invasion fut particulièrement dangereuse. Venues du Sud et du Sud-Ouest de la colonie, les sauterelles occupèrent rapidement tout le pays, progressant à partir des plaines basses du littoral Sakalava, jusque sur les Hauts-Plateaux du Centre et remontant le long du versant oriental, jusqu'au Nord de l'Ile, après avoir pu franchir facilement la faible ligne des hauteurs qui, dans l'Extrême-Sud, sépare à peine les pays Antandroy et Antanosy.

Après quelques années d'accalmie, les sauterelles migratrices apparurent à nouveau à Mada-

(1) A. et G. Grandidier. — Collection des ouvrages anciens concernant Madagascar, Vol. II, p. 243, 255, 370 et 486 ; Vol. V, p. 57 et 267 ; Vol. IX, p. 574-579. Paris, 1903-9.

gascar en 1909. Si nous devons regretter que l'organisation de lutte entreprise sous la direction de M. CARLE, alors chef du Service de la Colonisation ait été gênée dès 1914, par les opérations de mobilisation et par les efforts de Madagascar pour venir en aide à la Mère-Patrie, il nous reste, de cette époque, l'exemple d'une intéressante tentative de signalisation des vols par carte postale et la possibilité d'établir, non seulement la progression générale des migrations, mais de préciser l'existence de vols d'une grande espèce de sauterelle à ailes rouges, sans doute identifiable à *Nomadacris septemfasciata* SERV. qui avait été observée dans diverses régions du Betsileo et du Vankinankaratra.

Dans le courant de l'année 1923, les premiers vols d'une nouvelle invasion, qui dura jusqu'en 1931, survolèrent Tananarive. Ces vols, arrivés brusquement du Sud, continuèrent leur route par les vallées de l'Ikopa et de la Betsiboka, vers le Nord-Ouest, s'abattirent sur Marowoay et Majunga, où ils causèrent de terribles dommages aux cultures (1926-27), puis, en longeant le littoral atteignirent Diego-Suarez et Antalaha. Quelques naturalistes, et en particulier MM. PERRIER DE LA BATHIE et DECARY (1) s'intéressèrent au début de cette invasion, dont devait s'ocuper tout particulièrement notre collègue M. ZOLOTAREWSKY, de 1927 à 1931.

Grâce aux travaux de cet entomologiste, la sauterelle fut identifiée à *Locusta migratoria capito* SAUSS., variété malgache d'une espèce connue de presque toute la terre, et on put mettre en lumière une grande partie du comportement de ce ravageur, dans ses aires grégarigènes du Sud et du Sud-Ouest (2).

La période comprise entre 1931 et 1937 fut relativement calme et à peine marquée par l'observation et l'identification de quelques formations grégaires de la sauterelle *Nomadacris septemfasciata* SERV., autrefois inconnue dans la Grande Ile (3) et par une recrudescence d'activité de l'espèce *Locusta migratoria capito*, enregistrée dans le Sud-Ouest, qui put être d'ailleurs enrayée à temps, en évitant toute migration massive, grâce à l'existence à Betioky, d'un Centre Antiacridien installé par nous dès 1934, dans les aires grégarigènes du pays Mahafaly (4). Cependant, à partir de 1939, et du fait des hostilités qui entraînèrent d'abord la mobilisation du personnel chargé de la surveillance et de la lutte antiacridiennes, par suite de l'isolement économique relatif dans lequel le territoire fut placée de 1940 à 1943 et qui nous empêcha de réaliser en temps opportun l'équipement en matériel et en produits indispensables, et en raison enfin des conditions toutes spéciales nées de la campagne de 1942, les sauterelles purent se multiplier dans un pays où la surveillance et la lutte n'avaient malheureusement pu s'exercer normalement.

Cette invasion, sur laquelle nous avons attiré l'attention de bonne heure, se poursuit encore aujourd'hui (5).

Elle nous apparaît comme la plus redoutable de toutes celles dont nous avons eu connaissance, tant en raison des conditions qui présidèrent au début de son évolution, que du fait très important qu'il était alors bien prouvé que, cette fois-ci, deux espèces migratrices et non une seule, comme en 1923-31, se développaient simultanément en divers points de Madagascar, compliquant le problème antiacridien de leurs morphologies et de leurs biologies si différentes.

C'est pourquoi, pour bien faire comprendre la situation acridienne dans laquelle se trouve actuellement la Grande Ile, il est indispensable de donner quelques indications sur chacune des deux espèces contre lesquelles nous devons nous défendre.

(1) DECARY R. — Les invasions de criquets à Madagascar. *Bull. Soc. Ent. Fr.*, Paris, 1925, p. 290.
H. PERRIER DE LA BATHIE. — Etat actuel de la lutte contre les sauterelles dans les divers pays. *Bull. Inst. int. Agr.*, Rome, 1926, p. 49 50.
(2) ZOLOTAREWSKY B. — Le Criquet migrateur à Madagascar. *Ann. Epiph.*, vol. XV., Paris, 1929, p. 185-235.
(3) FRAPPA C. — Madagascar ; comportement du criquet nomade *Nomadacris septemfasciata*, de 1935 à 1938. *Monit. int. Protect. Plantes, XIIIe année*, Rome, 1939, n° 8, p. 174-75.
(4) FRAPPA C. — Le comportement du criquet migrateur *Locusta migratoria capito* durant la dernière campagne 1937-38. — *Monit. int. Protect. Plantes, XIe année*, Rome, 1938, n°, 10, p. 213.
(5) FRAPPA C. — La menace acridienne et l'organisation de la lutte contre les sauterelles à Madagascar. *Caus. radioph.*, 2-9-févr. 1940 et Impr. cathol. Tananarive, 1940.

Le criquet nomade : *Nomadacris septemfasciata* SERV.

Cette sauterelle a été décrite en 1832, par AUDINET-SERVILLE, d'après des échantillons qui provenaient du Cap de Bonne-Espérance. Elle est bien connue dans les pays africains de langue anglaise sous le nom de « *red locust* » et son aire d'extension géographique est essentiellemeni sud-africaine et malgache. Des exemplaires isolés de cette espèce ont été recueillis à Madagascar dès 1907, mais les premières formations grégaires ne furent signalées par nous qu'en 1934, près d'Ambalavao, puis successivement, en avril 1935 près d'Ankazoabo, en mars 1937 dans la province de l'Itasy et enfin, à partir de 1938, dans diverses localités du Sud et du Sud-Ouest (1).

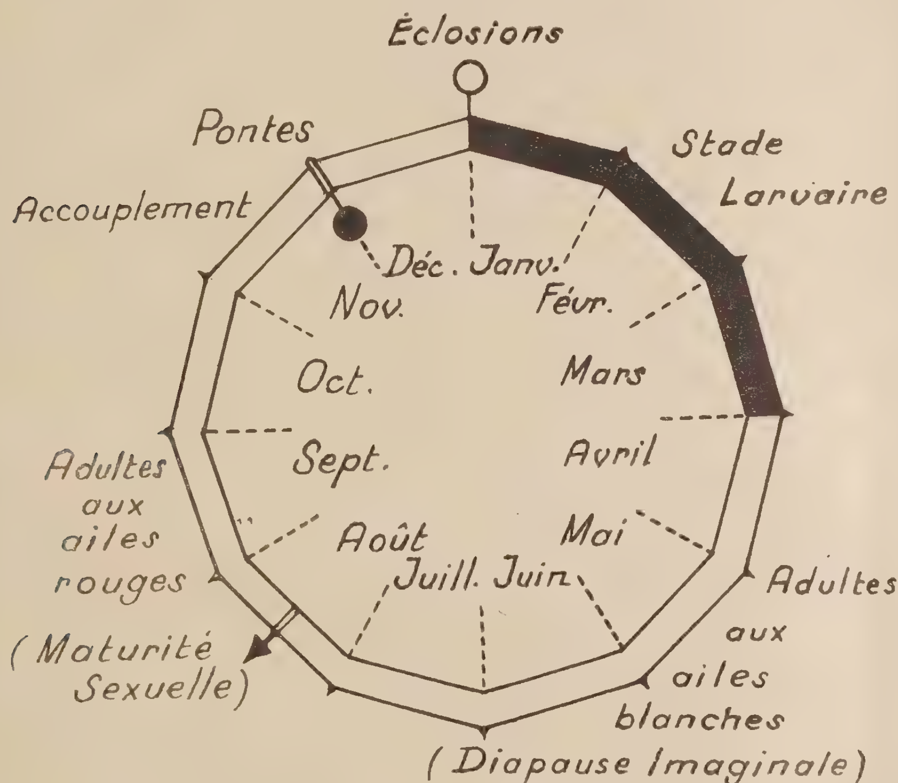


FIG. 1. — Schéma du cycle évolutif de *Nomadacris septemfasciata* SERV., à Madagascar.

Nomadacris septemfasciata est une espèce migratrice de grande taille, atteignant de 60 à 70 mm. de longueur. La coloration générale du corps est le gris rougeâtre tirant parfois sur le brun rougeâtre. La tête a un profil antérieur presque vertical, le pronotum est un peu ensellé et porte, à sa partie dorsale, deux bandes longitudinales foncées, séparées par une bande de même largeur, plus claire. Les pattes sont fortes, les ailes puissantes, transparentes, soit entièrement blanches, soit rouges à leur base, suivant l'âge de l'insecte. Les élytres portent enfin sept taches noirâtres transversales et sensiblement parallèles d'où le nom, parfois donné à l'espèce, de « criquet nomade à sept taches ».

(1) FRAPPA C. — Etude sur la sauterelle migratrice *Nomadacris septemfasciata* et sur sa présence à Madagascar de 1926 à 1935. *Bull. écon. Madagascar;* Tananarive, 1935, n° 3, p. 203-21.
C. FRAPPA. — Observations nouvelles sur la biologie de *Nomadacris septemfasciata* SERV. à Madagascar *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord*, vol. XXVII, Alger, 1936, p. 326-58.

Le cycle évolutif normal de cet insecte à Madagascar est annuel. Les adultes atteignent leur maturité sexuelle vers la fin du mois de septembre et cette évolution biologique est marquée par l'apparition d'une coloration rouge à la base des ailes. Peu après, c'est-à-dire durant les mois d'octobre et de novembre, ces insectes s'accouplent et les femelles ne tardent pas à pondre, recherchant de préférence les sols meubles tapissés d'herbe tendre, non soumis aux inondations, à proximité des cours d'eau ou des marais et des peuplements de « bararatra » (*Phragmites communis*), dans lesquels les adultes aiment à se réfugier durant les heures chaudes de la journée. Lorsqu'elles vivent en groupe, les sauterelles déposent généralement toutes leurs pontes sur des surfaces assez réduites, ce qui provoque souvent, dès l'éclosion, des apparitions massives de criquets.

La ponte de la sauterelle nomade est constituée par un amas d'une cinquantaine d'œufs, placés les uns à côté des autres et non protégés par une oothèque. Ces œufs sont très sensibles aux excès de sécheresse et d'humidité. A Madagascar, l'éclosion des œufs déposés dans le sol s'effectue sans diapause embryonnaire, au bout de trente à quarante jours, c'est-à-dire, suivant les années, du 15 décembre au 15 janvier. La coloration générale du criquet nomade est le vert jaunâtre, plus ou moins foncé, par endroits, de gris noirâtre. Ces larves passent par cinq mues successives, c'est-à-dire par six âges, dont la durée totale, d'ailleurs variable avec les conditions écologiques que supportent les insectes, s'étend sur 9 à 12 semaines. Les adultes apparaissent entre le 20 avril et le 15 mai et, comme nous l'avons vu, ne se reproduisent pas immédiatement. Qu'ils soient, en effet, isolés çà et là dans la brousse, ou réunis au contraire en formations grégaires importantes, ces adultes n'atteignent leur maturité sexuelle qu'au bout de plusieurs semaines, en août ou septembre, au début du printemps de l'hémisphère austral, et il est curieux de noter que cette phase de l'évolution biologique des insectes s'accompagne régulièrement de modifications chromatiques, car les ailes, qui étaient jusqu'alors transparentes, se teintent rapidement, à leur base, d'un rouge carminé assez vif (1).

En novembre, les insectes s'accouplent et le cycle recommence.

Les observations faites par nous au cours de ces dernières années montrent que *Nomadacris septemfasciata* est une sauterelle très dangereuse pour l'économie agricole de certaines régions de la Grande Ile. Ces insectes, aux mœurs vagabondes, affectionnent les vallées des grands fleuves tributaires du Mozambique, les plateaux Bara et Mahafaly et les plaines laguno-lacustres de l'Extrême-Sud du pays. Les dommages sont surtout importants dans les vallées car, en raison de la richesse du sol et de la présence de l'eau, les plantations y sont particulièrement nombreuses et les cultures plus riches.

Les Graminées cultivées : Riz, Maïs, Canne à sucre et Sorgho, les Légumineuses : Arachide et haricots divers, les Bananiers, l'Agave-sisal, ont très souvent leurs feuilles dévorées par les adultes ou les bandes de criquets nomades qui n'hésitent pas à ronger également les jeunes pousses et les bourgeons de Manioc, ou même les écorces des plantes à caoutchouc (Lombiro). Les variétés de patates douces cultivées dans le Sud (Bagueda) paraissent, jusqu'à ce jour, les seules plantes utiles entièrement respectées. En période d'invasion, comme ce fut le cas en 1945-1946, les groupes de *Nomadacris* adultes se rassemblent surtout sur les vastes plateaux semi-désertiques servant de pâturages aux nombreux bestiaux de la région. Ils y séjournent presque sur place durant toute la saison froide, se contentant d'effectuer, aux heures chaudes de la journée, des déplacements de faible envergure (20 à 50 km.). Dans ce cas, les insectes se nourrissent seulement des diverses Graminées des pâturages : « danga » (*Heteropogon contortus*) « bozaka », (*Chrysopogon gryllus*), « vero » et « verobe » (*Cymbopogon* sp.), « bararatra » (*Phragmites communis*) et chiendent

(1) Cette période assez longue du stade adulte, qui précède toujours l'apparition de la maturité sexuelle des insectes, correspond à une sorte de diapause sous forme adulte. Ce repos n'est pas provoqué, à notre avis, par une carence de nourriture, car les criquets ont pu profiter, durant toute leur évolution larvaire, d'une végétation herbacée abondante et variée. Il semble provoqué plus sûrement par l'établissement saisonnier de conditions climatériques nouvelles défavorables au développement des individus : abaissement rapide de l'état hygrométrique de l'air, diminution générale de la température, avec écarts nycthéméraux importants.

dans les bas-fonds plus humides. En dehors de la prairie, les sauterelles consomment d'ailleurs avec autant de voracité, les feuilles des palmiers (*Medenis* ou *Hyphæne*), des sakoas (*Sclerocarpa caffra*) et de divers autres arbres qui se trouvent au voisinage.

A l'approche de la saison chaude, les groupements de *Nomadacris* peuvent former d'immenses vols très homogènes ou mêlés à une plus ou moins grande proportion de *Locusta* qui, larges de plusieurs centaines de mètres, peuvent se prolonger, durant parfois plus d'une heure, sur plusieurs kilomètres de longueur (1).

Pouvons-nous, à la faveur des observations faites sur place au cours de ces dernières années, expliquer le déterminisme de l'apparition massive des vols de *Nomadacris* que nous avons observés à Madagascar. Sur ce point, nous sommes malheureusement contraints de nous contenter encore de certaines hypothèses. Puisque des individus isolés du criquet nomade ont été récoltés depuis près d'un demi-siècle dans la Grande Ile, il n'est pas impossible que les pullulations observées par nous à Madagascar, depuis 1934, proviennent de la multiplication anormale de représentants d'une espèce inféodée depuis longtemps déjà à la terre malgache. Mais on peut alors se demander quels sont les facteurs d'une telle multiplication, pour une espèce qui paraît ne présenter jamais qu'une seule génération annuelle.

La première raison peut sans doute être trouvée dans la réalisation simultanée de conditions climatériques exceptionnelles, favorisant le développement ontogénique et phylogénique de la sauterelle migratrice : pourcentage plus élevé dans l'éclosion des œufs, meilleure alimentation des larves, rassemblement des adultes sur des emplacements plus favorables à l'entretien des individus, augmentation inévitable de la fécondité des insectes et de la multiplication de l'espèce, par suite de la constitution de formations grégaires.

Mais, à côté de cette explication reposant, en somme, sur des conditions d'ordre local, n'oublions pas que le criquet nomade est un insecte bon voilier, vraisemblablement d'origine sud-africaine. N'excluons pas trop hâtivement la possibilité de certaines traversées du canal de Mozambique, hypothèse que diverses observations, qui nous furent autrefois communiquées par des pilotes de la ligne aérienne Tananarive-Maintirano-Limbo-Mozambique, signalant, à plusieurs reprises, des vols de sauterelles au voisinage de l'îlot Juan de Nuova, permettent de ne pas rejeter complètement (2).

La Locuste malgache

Cette espèce, dont le nom scientifique est *Locusta migratoria R. Fm. capito* Sauss. a été décrite en 1884, par H. de Saussure, comme une variété malgache d'une espèce se rencontrant non seulement dans la plus grande partie de l'Afrique Tropicale, mais encore en Asie mineure et dans certaines régions de l'Europe méridionale.

La variété malgache n'a pas encore été rencontrée sur le continent africain et il est bien établi, à l'heure actuelle, contrairement à ce que l'on avait pu croire, que les vols de cette sauterelle ne proviennent pas de l'Afrique, mais de la multiplication d'un insecte autochtone.

(1) Les raisons qui déterminent les migrations des formations grégaires de *Nomadacris* à Madagascar ne sont pas encore bien connues. Nous avions pensé que certains vols recherchaient la fraîcheur, en saison chaude, et se dirigeaient de préférence vers les plateaux du Centre ou vers les plaines du Sud. D'autres migrations semblent descendre vers le littoral Sakalava, en saison froide. Il n'est pas permis d'affirmer encore, d'une façon absolue, une telle façon de voir.

(2) La première mention de la présence du criquet nomade en Afrique du Sud remonte à 1653. Ultérieurement, on a gardé le souvenir de deux invasions très graves, l'une en 1747, au Natal, l'autre de 1847, à 1852 au Zoulouland, sous le règne du roi Mpandé. Cette espèce se rencontre normalement dans toutes les régions orientales du Natal et du Mozambique, et surtout le long de la vallée du Zambèze. De là, les insectes se répandent, à certaines époques, vers le nord et vers le sud. Les observations montrent que, parvenus à la zone côtière, les vols poursuivent leur progression vers l'est au-dessus de l'océan indien. En 1853, de nombreux vols s'éloignèrent au-dessus du canal de Mozambique et l'on constata que les insectes disparurent pendant plus de quarante années. En 1885, les vols parvenus dans la province du Cap s'envolèrent également vers l'est Une quantité impressionnante d'insectes ayant été rejetée par les vagues on suppose qu'ils périrent, parce qu'ils n'avaient pu trouver la terre pour se poser.

Locusta migratoria capito est une sauterelle de taille moyenne, mesurant de 35 à 55 mm. de longueur totale. Ces dimensions sont variables suivant le sexe, puisque les mâles sont toujours plus petits que les femelles La tête de l'insecte est large et forte, le prothorax porte, sur le dessus, une crête médiane plus ou moins proéminente et un sillon transversal typique. Les ailes sont transparentes, finement réticulées, à peine enfumées à leur extrémité. Les élytres sont de coloration brun-grisâtre ou brun-noirâtre, semi-transparentes, ponctuées par endroits de petites taches plus ou moins régulières. Les fémurs postérieurs sont forts.

La coloration de la locuste malgache varie suivant les conditions de vie dans lesquelles les insectes sont placés.

Les études poursuivies de 1927 à 1931 à Madagascar, par B. Zolotarewsky, ont montré que, comme la plupart des acridiens migrateurs (1) et ainsi que l'avait déjà indiqué B. P. Uvarov en 1921, la locuste malgache pouvait présenter, dans son évolution phylogénique, deux phases distinctes, suivant le genre de vie mené par les insectes (2). On a pu ainsi différencier, chez la variété malgache, la forme dite *gregaria* et *migratoria*, retrouvée généralement dans les vols habitués à de grands déplacements, et la forme *solitaria* et *sedentaria*, se rencontrant surtout chez les individus isolés, et vivant sur place dans la brousse. Les caractères morphologiques et chromatiques de ces deux types sont assez différents l'un de l'autre. Sans nous attarder à de longues considérations sur ce sujet, nous nous contenterons d'indiquer que les individus appartenant au type *gregaria migratoria*, capturés dans les grands vols, sont de coloration brun sale ou brun noirâtre et plus ou moins teintés de jaune avec l'âge. On note en même temps que le pronotum de ces insectes est peu comprimé latéralement, mais distinctement étranglé en avant du milieu, que la carène prothoracique médiane est basse et concave de profil et que le fémur postérieur, plus petit que la moitié de l'élytre, porte une tache foncée sur sa face interne. Les larves ou criquets appartenant à ce type présentent les caractères généraux de leurs parents et ont une coloration foncée allant du gris brunâtre au brun noirâtre. Au contraire, les sauterelles, récoltées isolément dans la brousse, ont une coloration verte ou grise plus ou moins marquée de vert et ne virant pas au jaune avec l'âge. Le pronotum est comprimé latéralement, peu étranglé en son milieu, la carène prothoracique est haute, tectiforme et convexe de profil. Le fémur postérieur est plus long que la moitié de l'élytre et porte deux taches foncées sur sa face interne.

Les œufs de la locuste malgache sont blanchâtres, allongés et mesurent de 5 à 6 mm. de longueur. Ils sont groupés au nombre de 45 à 60 dans une oothèque, enveloppe résistante constituée par le mucus sécrété par la femelle au moment de la ponte et durci au contact de l'air et du sol. Une femelle dépose généralement deux pontes, à plusieurs jours d'intervalle. Pour effectuer sa ponte, l'insecte creuse un trou dans le sol à l'aide des pièces spéciales dont l'extrémité de son corps est pourvue. On comprend donc que cette opération soit rendue plus commode dans les sols meubles sans excès et couverts seulement d'une végétation peu dense. C'est la raison pour laquelle les femelles semblent rechercher les plateaux latéritiques ou sableux, se ressuyant vite, ou les pentes des coteaux, à l'exclusion des sommets des collines, souvent pierreux, ou des bas-fonds argileux, trop humides.

Dès leur sortie de l'œuf, les jeunes larves ou criquets, qui sont d'abord blanches, prennent rapidement une coloration plus foncée. Elles passent normalement par six âges successifs, en subissant cinq mues, qui ne peuvent s'effectuer dans de bonnes conditions que si la température n'est pas inférieure à 21 ou 22° C. (3).

(1) Zolotarewsky B. — Le criquet migrateur. *Locusta migratoria capito* à Madagascar. *Ann. Epiph.*, Paris, 1929, vol, XV, n° 4, p. 185-235.

(2) On sait que dès 1921, l'entomologiste Uvarov (*Bull. ento. Res.*, vol. XII, part. 2, p. 135-63) généralisant de nombreuses observations faites antérieurement sur divers acridiens migrateurs avait admis qu'il devait exister chez ces espèces, deux « phases » différentes correspondant, non seulement à des genres de vie distincts, mais encore à des caractères morphologiques et chromatiques bien tranchés, des individus.

(3) Cette observation explique pourquoi les criquets ne peuvent pas se développer normalement de juin à août sur les hauts plateaux de l'Ile.

Ces larves, dès leur naissance, ont tendance à se grouper, pour former des bandes qui se déplacent le matin, dès que le soleil a quelque peu réchauffé l'atmosphère et tiré ainsi les insectes de leur engourdissement nocturne. S'ils ne sont ni dérangés, ni effrayés, les insectes avancent sans arrêt et en colonnes compactes, dans une direction bien déterminée, chaque criquet cherchant par des sauts successifs à dépasser les insectes qui le précèdent et qui sont fatigués ou occupés à prendre leur nourriture. Vers la fin de la matinée, ils grimpent sur les herbes ou se mettent à l'ombre des plantes pour se reposer ou s'abriter de la trop grande chaleur qui les accable. Le mouvement en avant reprend dans la soirée et se prolonge jusqu'aux approches du crépuscule.

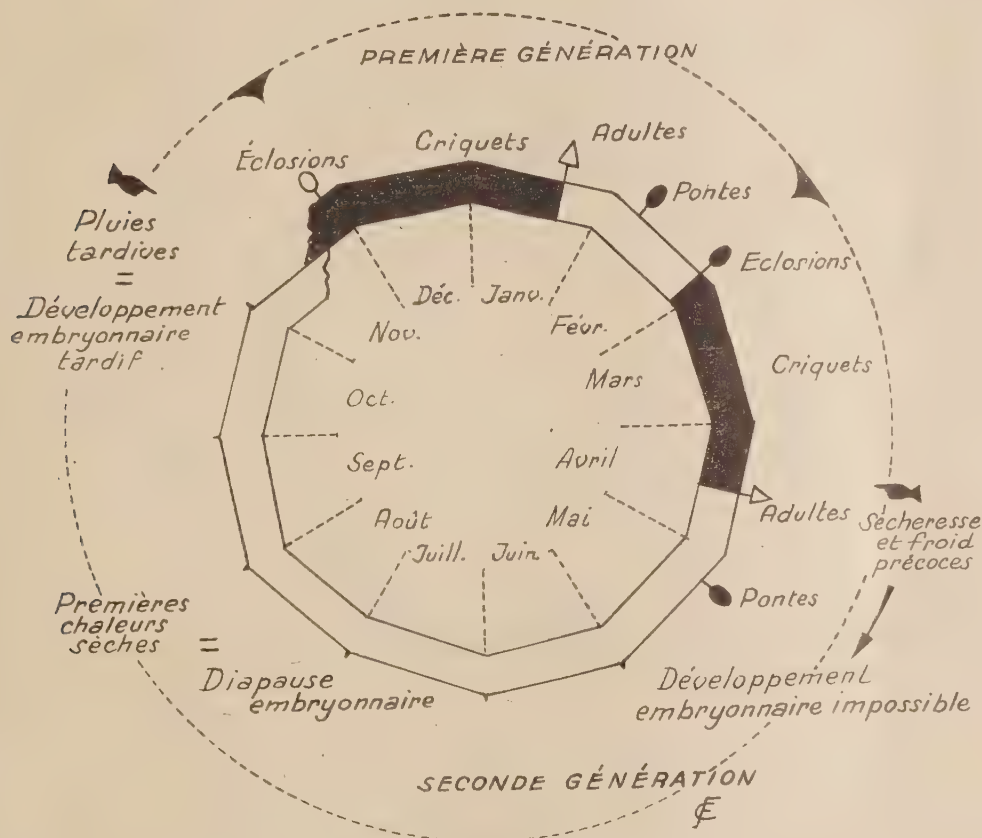


Fig. 2. — Schéma du cycle évolutif de *Locusta migratoria capito* Sauss., à Madagascar, en fonction des conditions écologiques locales.

1er cas : Cycle à deux générations annuelles (cas le plus fréquent dans les aires grégarigènes durant les années d'accalmie).

Tout en progressant, les criquets se nourrissent en dévorant çà et là les substances herbacées qui se trouvent à leur portée.

La dernière mue des criquets donne naissance aux sauterelles adultes. Lorsque ces insectes sont isolés dans la brousse ou dans les cultures, ils ne causent pas de dommages appréciables ; mais lorsqu'ils sont groupés en grand nombre, ils forment des vols importants qui dévorent toute la végétation des endroits sur lesquels ils s'abattent. Ces vols, qui peuvent franchir en un jour des distances de plusieurs dizaines de kilomètres, prennent leur essor le matin, dès que la plupart des insectes sont suffisamment réchauffés par les rayons solaires. Ils se posent sur le sol à n'importe

quel moment de la matinée ou de la soirée, la grosse chaleur et la faim paraissant être les causes essentielles de leur arrêt. Ils peuvent alors, soit repartir, soit passer la nuit sur place, sans que les raisons de leur comportement puissent être nettement définies.

La locuste malgache, au contraire du criquet nomade, ne s'attaque pas à tous les végétaux. Elle affectionne surtout les Graminées cultivées ou sauvages : Riz, Maïs, Canne à sucre et Sorgho, danga, vero, verobe, et ahipoty, s'attaquant aussi aux Cypéracées des régions marécageuses et, le cas échéant, aux feuilles des divers Palmiers.

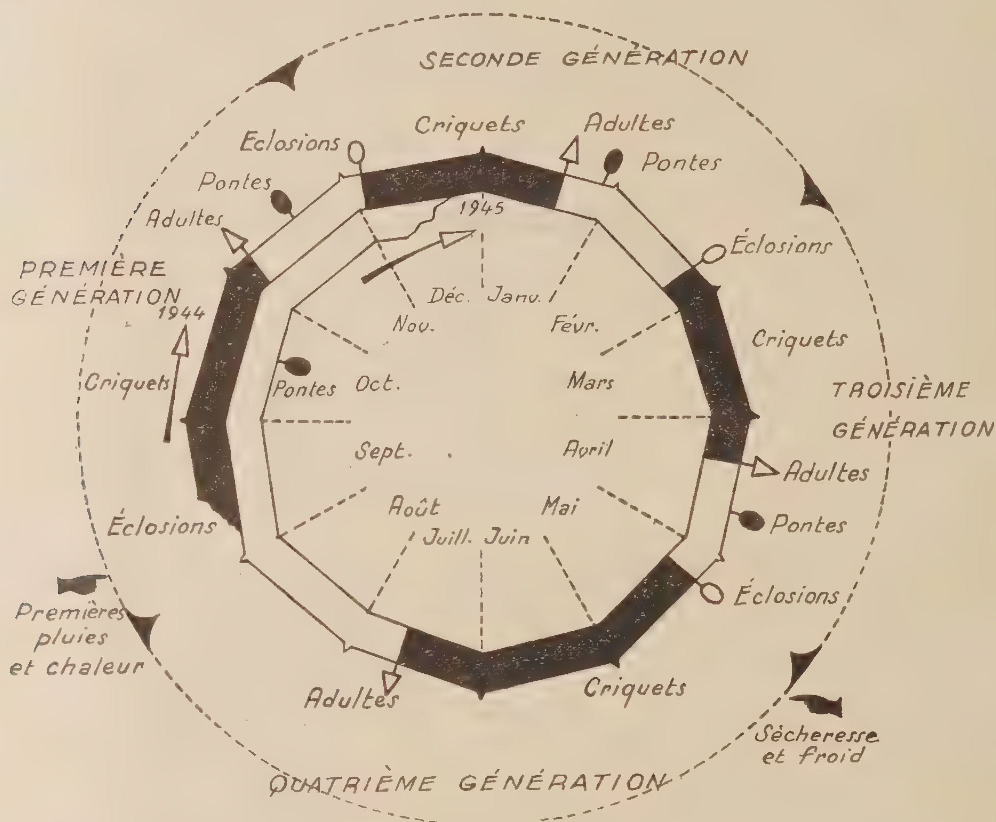


Fig. 3. — Schéma du cycle évolutif de *Locusta migratoria capito* Sauss. à Madagascar, en fonction des conditions écologiques locales.

2e cas : Cycle à quatre générations annuelles observé durant la campagne 1944-45 dans la région de Betroka.

Les manifestations générales apparentes du comportement de *Locusta migratoria capito* dans la nature, manifestations que nous venons de rappeler brièvement, étaient connues dans la Grande Ile, non seulement des naturalistes qui avaient pu résider dans le pays, mais même de la plupart des indigènes peu évolués de la brousse, avec lesquels nous avons eu l'occasion de causer. Nous ne possédions cependant, que des idées assez confuses sur la biologie si changeante de l'insecte avec les diverses conditions d'observation.

Déjà pourtant, et à plusieurs reprises, B. Zolotarewsky (1) avait donné de précieuses indi-

(1) Zolotarewsky B. — Notice sur la destruction des sauterelles à Madagascar. *Service de l'Agriculture*, Tananarive, 1928.

cations sur le comportement de la locuste malgache dans ce qu'il appelait « les conditions générales de vie de l'espèce » (1).

Mais, jusqu'à ces dernières années, nos connaissances sur les variations de durée des stades embryonnaire et larvaire de l'insecte, ainsi que sur les facteurs qui influaient sur la durée de ces stades, étaient restés très incomplètes, parce que, dans la plupart des cas, les conditions des observations effectuées dans la brousse n'avaient pu être précisées suffisamment. D'autre part, il faut reconnaître que personne n'avait eu encore l'occasion d'effectuer des observations suivies sur les Acridiens de la Grande Ile, durant une période de temps suffisamment longue, pour lui permettre d'en tirer, avec le contrôle d'élevages au laboratoire, une synthèse complète du comportement ontogénique et phylogénique de la Locuste malgache, depuis une invasion jusqu'à l'invasion suivante, et de préciser ainsi le déterminisme de leur retour apparemment périodique.

Appelé, par nos fonctions officielles, à nous occuper des recherches d'Entomologie à Madagascar de 1927 à 1946, nous avons été amené à préciser, dès 1932, le comportement de la Locuste malgache, en effectuant, au laboratoire de Tananarive, de nombreux élevages dans des conditions bien déterminées de chaleur, d'humidité et d'alimentation. En complétant les indications ainsi obtenues, par de multiples observations faites sur place, en différents points de l'Ile, nous avons pu préciser alors l'action des facteurs écologiques, et surtout climatériques, qui dominent, d'une façon indiscutable, suivant les endroits où l'on se trouve et les conditions qui y règnent, le comportement si varié de *Locusta migratoria capito.*

Sans nous attarder sur le détail de ces travaux de Biologie, nous indiquerons qu'il nous a été possible de préciser (2), par exemple, que les œufs de *Locusta migratoria capito* ne se développent pas à Madagascar en dessous d'une certaine température (16° C.) et peuvent, dans ces conditions, séjourner plusieurs mois dans le sol, à l'état de diapause hivernale. Il fut vérifié également que, dans des conditions d'humidité optima, l'élévation de la température à la surface du sol accélérait, entre 27 et 35° C., le développement des œufs, réduisant par conséquent la durée de leur stade embryonnaire. Il fut précisé encore, au laboratoire, que l'élévation de la température ne peut intervenir pour déclencher le mécanisme du développement embryonnaire des œufs à l'état de diapause, qu'en présence d'une certaine humidité du sol. On vérifia enfin, dans la nature, que cette humidité indispensable est apportée par les premières pluies de la saison chaude, établissant ainsi que le stade embryonnaire pouvait avoir des durées très variables avec les saisons de l'année, ne demandant que quinze jours, par exemple, de novembre à mars, en saison des pluies, à Betioky dans le Sud, ou s'étendant, au contraire, sur plusieurs mois, d'avril à septembre, en saison sèche et froide, dans les environs de Tananarive (2).

L'influence de la chaleur et de l'humidité, déjà connue par les travaux de divers auteurs étrangers, sur le développement des larves de différentes espèces acridiennes, fut précisée également par nous à Madagascar, vis-à-vis des criquets de *Locusta migratoria capito.* On peut résumer ces observations en indiquant, que, si l'éclosion des larves ne peut avoir lieu en-dessous de 16° C., la température de 22° C. est indispensable, durant toute la durée des mues, pour permettre au criquet de se dégager de ses anciens téguments, sans incidents regrettables (3).

Et si, en ce qui concerne la température, les variations enregistrées d'une région à l'autre présentent déjà un gros intérêt au point de vue acridien, les variations de la pluviométrie locale

(1) Zolotarewsky B. — Contribution à l'étude biologique du criquet migrateur. *Locusta migratoria capito* Sauss., dans ses foyers permanents. *Ann. Epiph.*, Paris. 1932, vol. XIX, p. 41-142.

(2) Frappa G. — Recherches sur l'action de la température et de l'humidité sur le comportement du criquet migrateur, *Locusta migratoria capito* à Madagascar. *Rev. Patho. Végét. Ento. Agr. France*, Paris, 1936, vol. XXV, p. 46-58.

(3) Il est curieux de noter que, dans les élevages où nous avons cherché à accélérer le stade larvaire des insectes, les adultes obtenus étaient toujours de taille inférieure à la normale, même si les criquets avaient pu profiter, durant tout leur stade, d'une nourriture de choix, telle que son de riz et jeunes feuilles fraîches de Graminées. Nous n'avons pu préciser si ces conditions de développement avaient, ultérieurement, des répercussions sur la descendance des insectes, qui y avaient été soumis.

ont, sans conteste, une action très marquée sur les différences notables du développement de la sauterelle malgache.

Jusqu'à ces dernières années, on appréciait surtout cette influence de la pluviométrie, par l'examen de la quantité totale des pluies tombées dans une région, durant une saison déterminée et l'on admettait communément, d'ailleurs, qu'une saison très pluvieuse favorisait la pullulation des sauterelles sur place, tandis que l'émigration des insectes se produisait au cours de la saison sèche suivante.

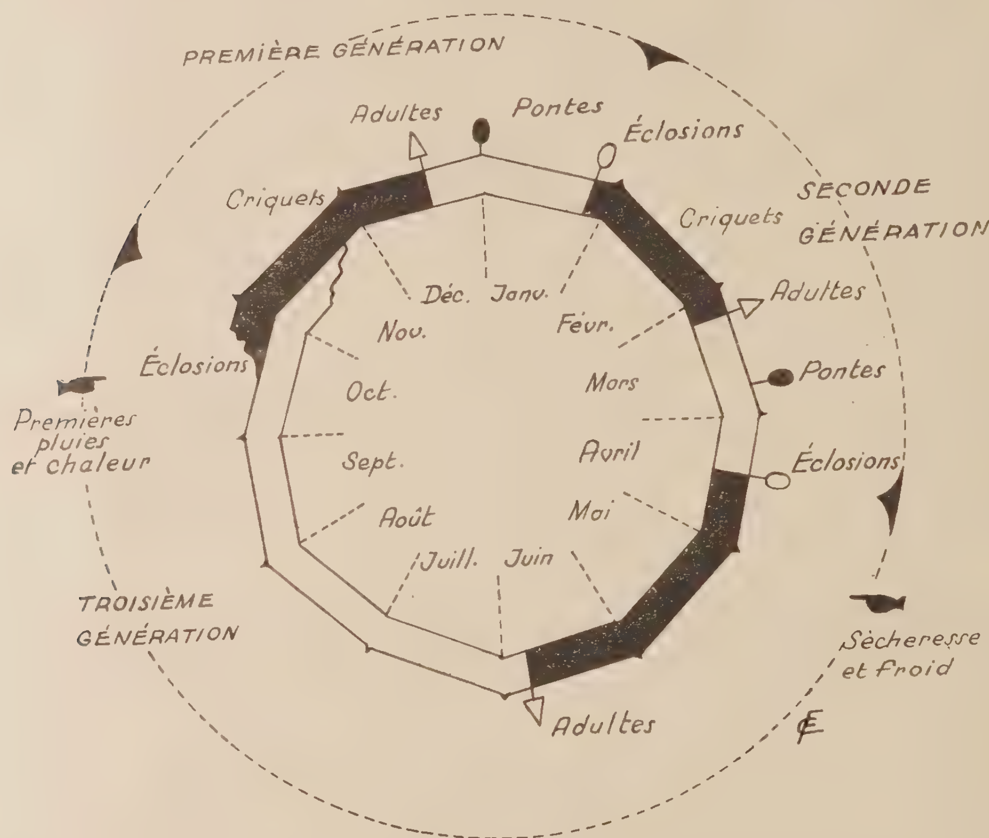


Fig. 4. — Schéma du cycle évolutif de *Locusta migratoria capito* Sauss., à Madagascar, en fonction des conditions écologiques locales.

3e cas : Cycle à trois générations annuelles observé le plus communément dans les zones intermédiaires de l'Ile durant les périodes d'invasion et noté en particulier d'octobre 1945 à juin 1946 dans certaines régions de l'Itasy.

Personnellement, nous avons été amené à préciser que, toutes choses égales d'ailleurs, et en dehors des cas extrêmes, la pluviométrie locale exerçait davantage son influence sur les sauterelles par la distribution des pluies dans le temps que par la quantité totale des pluies tombées durant une saison tout entière, une longue période, aux pluies régulièrement distribuées, offrant aux insectes la possibilité d'avoir, dans l'année, une ou deux générations supplémentaires (1).

Toutes ces observations ont permis de mieux comprendre le développement phylogénique de

(1) Frappa G. — Sur l'intérêt des données pluviométriques locales, pour la surveillance de *Locusta migratoria capito* dans ses aires grégarigènes de Madagascar. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord,* Alger, 1938, vol. XIX, p. 268-83.

la locuste malgache, si variable encore d'une année à l'autre, suivant les conditions écologiques offertes aux générations successives.

On avait déjà précisé sans doute que cette espèce se multiplie en permanence, sous sa phase sédentaire et solitaire, en certains points du sud et du sud-ouest de l'Ile désignés, pour cette raison, sous le nom de « *foyers permanents* » et l'on admettait, même, dès cette époque, que la zone des aires grégarigènes, renfermant l'ensemble des foyers permanents, correspondait à la plus grande partie des pays Mahafaly et Antandroy, s'étendant entre les fleuves Onilahy et Mandrare. Mais, à la suite d'observations faites ultérieurement, nous avons pu établir, que, dans ses foyers permanents et durant une saison chaude normale, la locuste malgache pouvait avoir deux générations. Dans ce cas, les criquets de la première génération apparaissent en décembre et donnent des adultes à la fin de janvier, tandis que les criquets de la seconde génération, éclos en février et mars, ne peuvent donner des adultes qu'en avril et mai. L'espèce peut traverser alors la mauvaise saison, soit sous forme de quelques rares adultes, disséminés çà et là dans la brousse, soit sous forme de pontes déposées dans le sol et à l'état de diapause hivernale.

Comme on s'en doute, l'élévation de la température accélère considérablement, entre certaines limites, la durée du stade larvaire. C'est ainsi qu'au laboratoire, et sous une température constante de 27° C, le stade larvaire s'est poursuivi durant 33 à 45 jours, tandis que le développement des criquets n'a demandé que de 21 à 24 jours à 33° C. Au dessus de 40° C, les criquets sont accablés par la chaleur, ils s'alimentent mal et recherchent surtout l'ombrage et le repos. De leur côté, les élevages témoins effectués en plein air, sous le contrôle du thermomètre enregistreur, montrent que les écarts nycthéméraux de température modifient singulièrement la durée d'évolution des insectes.

Ces observations facilitent d'une façon appréciable l'interprétation du comportement que peut prendre la locuste malgache, dans les cas si particuliers de ses diverses conditions de vie naturelle. Elles permettent de comprendre pourquoi, sur les Hauts Plateaux, aucun développement larvaire important ne peut avoir lieu de mai à septembre ; elles expliquent également pourquoi l'espèce qui se développe plus rapidement dans les régions chaudes de l'île peut y avoir trois générations, tandis que, durant la même période, deux générations seulement sont notées en Emyrne par exemple.

Mais, plus intéressantes encore furent, semble-t-il, les observations faites sur le rôle de l'humidité et de la pluviométrie locales, vis-à-vis du comportement général de la locuste malgache, en différents points du territoire.

Tandis que, pour son étude du comportement du criquet migrateur, B. Zolotarewsky avait été obligé de reporter constamment ses observations biologiques faites à Betioky, aux données pluviométriques de Tuléar, nous avons pu à partir de 1932, grâce à la collaboration du Service météorologique, suivre sur place, au cours de nos tournées, et par l'intermédiaire de nos correspondants, l'influence de cet important facteur écologique sur le développement du criquet migrateur malgache.

On sait à l'heure actuelle, que la Grande Ile peut présenter, suivant les années et en des points parfois assez voisins, des climats et une pluviométrie très différents les uns des autres. Elle doit cette particularité, tant à sa position géographique, à sa situation insulaire et à sa forme allongée sur près de quatorze degrés de latitude, qu'à son relief, parfois très tourmenté par endroits, et à sa formation géologique dont découlent la nature des terrains et la diversité de la flore qui est susceptible d'y végéter.

La vérification entreprise sur place, dès 1935, des expériences poursuivies au laboratoire, a permis de préciser que la diapause hivernale des œufs de la dernière génération était determinée surtout par l'abaissement de la température en juillet et août, tandis que l'arrêt de cette diapause et le déclenchement du mécanisme embryonnaire, au contraire, étaient surtout provoqués par l'humidité due aux premières pluies de la saison chaude.

Ainsi, lorsque les pluies tombent de bonne heure et que le développement de la première génération est précoce, que la saison des pluies se prolonge, conservant, en avril et mai, une humidité suffisante pour entretenir la fraîcheur de la végétation herbacée et offrir ainsi des conditions continuellement favorables au développement des sauterelles, celles-ci peuvent se développer, non plus sur trois ou quatre mois, mais durant huit ou neuf mois de l'année, en trois ou quatre générations successives, ce qui amène, dans les emplacements où ces conditions sont réalisées, une prompte pullulation d'insectes (1).

A la lumière de ces faits, présentés pourtant hâtivement, il devient aisé de comprendre que le développement de la locuste malgache ne sera pas du tout le même, sur les plateaux à sable roux bien secs de Betioky, en plein pays Mahafaly, que dans les plaines herbeuses des sables laguno-lacustres des bords de mer de l'Androy méridional, où la végétation reçoit régulièrement, en saison sèche, de fréquentes ondées. Pour des raisons analogues, la biologie de la même espèce présentera une grande différence, suivant qu'on l'étudie sur les plateaux intermédiaires très chauds des pays Bara ou Sakalava, ou sur les tanety plus froides de l'Itasy, de l'Imerina ou du Betsileo.

Soumis, dans un cas, à une sécheresse assez prolongée, les insectes y profitent plus longuement d'une température assez élevée, tandis que, dans l'autre, et malgré un état hygrométrique plus favorable, ils doivent supporter, au contraire, un abaissement notable de la température et des écarts nycthéméraux importants.

Toutes ces acquisitions nouvelles sur la biologie de l'insecte, en fonction de ses diverses conditions de vie, ont une portée considérable, dans le domaine pratique.

Capable de connaître maintenant, très exactement, le climat de chaque secteur menacé ou envahi par les sauterelles, bien au courant du comportement de tous les stades du ravageur, suivant les conditions locales particulières qui lui sont offertes par la nature, l'entomologiste agricole est maintenant mieux armé pour diriger la lutte contre un ennemi dont il peut prévoir à l'avance les principales manifestations.

Cependant, s'il est admis communément que la connaissance de la biologie des ravageurs de nos cultures est indispensable pour nous permettre d'en obtenir la destruction dans les meilleures conditions pratiques, il n'est malheureusement pas suffisant de pouvoir suivre le comportement d'un criquet migrateur pour que soit, par là-même, assuré l'anéantissement des bandes compactes de criquets ou des vols très denses d'adultes qui peuplent un immense territoire.

En matière de lutte antiacridienne, en effet, d'autres éléments interviennent encore pour favoriser l'insecte et pour gêner l'action utile que l'homme s'efforce d'engager contre lui. Ces éléments, qui caractérisent depuis des millénaires, le fléau acridien dans les divers pays où les sauterelles migratrices nous imposent leur présence, sont surtout : leur aptitude particulière à vivre dans des endroits semi-désertiques et à se nourrir presque uniquement de Graminées spontanées, leur formidable puissance de multiplication, leur puissance étonnante de propagation et la rapidité déconcertante avec laquelle elles se dispersent. On doit reconnaître aussi que le milieu où ces ravageurs aiment à se développer : vastes étendues peu peuplées et souvent dépourvues de voies de communication, contribue à accentuer la carence de l'homme, vis-à-vis du fléau que nous sommes pourtant dans la nécessité de combattre.

(1) J'ai eu l'occasion d'indiquer déjà que, par un calcul simple, on pouvait avoir une idée de cette multiplication rapide de l'insecte. Si l'on admet, pour plus de commodité qu'une locuste femelle adulte dépose en moyenne, dans le sol, deux pontes d'environ cinquante œufs, et qu'il existe à peu près autant de mâles que de femelles, la descendance d'une seule femelle, observée à la fin de la saison froide, sera théoriquement de 50 femelles à la première génération (novembre-décembre), de 50 à la puissance 2 à la seconde (janvier-février), de 50 à la puissance 4 à la dernière (juin-juillet), soit, par conséquent, plus de 12 millions d'insectes des deux sexes (Communication faite à la séance du 10 octobre 1945, du Conseil représentatif de Madagascar).

L'organisation de la lutte contre les sauterelles et la situation acridienne actuelle à Madagascar

Il n'existe pas de renseignements écrits sur des tentatives de lutte contre les sauterelles, par les indigènes de Madagascar, avant l'arrivée des Français dans ce pays.

Il semble plutôt, si l'on se reporte à la tradition orale, que les malgaches assistaient autrefois avec passivité et indifférence aux manifestations acridiennes qui devenaient, surtout dans leurs villages, l'objet de conversations interminables. Tout en maudissant, d'ailleurs, l'apparition des sauterelles dont ils redoutaient, dans certaines régions, les ravages pour leurs rizières et leurs cultures vivrières, ils n'hésitaient pas, une fois les ravageurs établis chez eux, à ramasser une partie des insectes pour les manger. Cette utilisation des insectes, qui s'est conservée jusqu'à nos jours, permet, dans une certaine mesure, d'intéresser les Malgaches à la lutte antiacridienne (1).

Vers 1899, peu après l'occupation française, et dès que les premiers vols circulèrent dans le pays, une enquête fut ordonnée par le Gouverneur Général Galliéni dans les différentes régions de l'île. A la suite des éléments qui furent ainsi recueillis, des recommandations furent transmises à tous les chefs de secteurs et de cercles, dans le but de protéger les cultures, en éloignant les vols d'adultes par le feu ou à l'aide de fumée, et en détruisant les bandes de criquets apparaissant à proximité des villages, par le ramassage et l'écrasage.

De l'organisation mise sur pied en 1912, nous retiendrons surtout la centralisation des renseignements au Service de l'Agriculture, un essai de repérage et de signalisation des vols et la création de chantiers de destruction dans les provinces, les cantons et les villages (2).

Mais, dès que les vols eurent disparu du ciel de l'Imerina, l'intérêt qu'on attachait à la lutte antiacridienne diminua rapidement : le personnel, les crédits, tous les efforts qui y étaient consacrés furent orientés vers des buts paraissant plus urgents, et la Grande Ile se trouva à nouveau désarmée devant l'invasion suivante. Aussi, quelques années plus tard, en face des dommages causés aux cultures par une nouvelle invasion qui, dès 1925, couvrit la plus grande partie du territoire, l'Administration locale s'inquiéta à nouveau du fléau acridien, engagea des entomologistes, alloua des crédits spéciaux, et par l'Arrêté du 20 mars 1928, créa à Madagascar une organisation de lutte contre les sauterelles, assez analogue à celles qui existaient déjà dans diverses contrées du globe.

Aux termes de cette réglementation, toujours en vigueur dans la Grande Ile, la lutte contre les sauterelles comprend : un Bureau central, dirigé par un spécialiste placé sous le contrôle du chef de Service de l'Agriculture et des formations locales, sous la direction effective des chefs de province, assistés pour ce travail, de contrôleurs et d'agents antiacridiens, choisis par eux. Le bureau central réunit tous les renseignements, gère les crédits, achète le matériel nécessaire, préconise les méthodes de lutte, donne les instructions techniques aux divers agents et contrôle le travail réalisé sur place. Les formations locales prennent naissance au fur et à mesure des nécessités de la lutte. Elles assurent la décentralisation de cette lutte, qui ne peut être dirigée que sur place. Pratiquement, le travail de destruction était entrepris avec l'aide des populations villageoises les plus proches des zones envahies, ou avec l'appui des garnisons de militaires, stationnées dans le pays. Dans tous les cas, il était prévu, pour les travailleurs, une rémunération dans certains cas particuliers. Les instructions techniques, qui furent diffusées alors, envisageaient surtout la destruction des ailés, par ramassage et incinération, l'éloignement des adultes des cultures, la destruction des œufs et celle des larves ou criquets, par l'incinération des herbes de la brousse, ou par le ramassage suivi d'écrasement, à l'aide de fossés et de barrages-pièges en tôle. L'emploi des

(1) Durant le mois de septembre 1945, la seule gare de Sambaina, sur la ligne Tananarive-Antsirabe, exporta sur la capitale plus de 50 tonnes de sauterelles séchées. Le prix de vente de ces insectes, au marché, était d'environ vingt francs le kg.

(2) Circulaires des 3 avril 1900 et 10 avril 1913. Arrêté du 5 octobre 1915.

appâts toxiques et des pulvérisations insecticides à base de sels arsénicaux solubles était envisagé dans certains cas particuliers, mais ne fut pas généralisé, d'abord à cause des difficultés de transport sur place, dans des régions dont l'orographie était assez chaotique et dépourvues par ailleurs d'un réseau routier suffisant, en raison aussi du manque de main-d'œuvre spécialisée et du danger que l'usage de ces toxiques pouvait présenter pour des régions où l'élevage extensif constituait la principale source de richesse.

Notons cependant, pour être sincère, que le personnel technique du Bureau central était en nombre nettement insuffisant et que les chefs des formations locales manquaient, le plus souvent, des connaissances techniques indispensables, ce qui les amenait parfois à ne s'occuper de la lutte que trop tardivement, au moment où la plus grande partie du territoire qui leur était confiée se trouvait envahie par les insectes, ou à abandonner tous les soins de la lutte aux contrôleurs antiacridiens. Ces derniers d'ailleurs, en dehors des cas où ils remplissaient également les fonctions d'agents des Services agricoles, étaient, eux aussi, dépourvus d'une instruction technique suffisante et tout enclins à se désintéresser d'une tâche supplémentaire, pratiquement non rétribuée, et au surplus fort pénible et fort absorbante en saison des pluies.

A la suite des premières acquisitions biologiques sur le comportement de la locuste malgache, acquisitions qui montraient l'intérêt de la surveillance, en période d'accalmie, des régions du Sud et du Sud-Ouest d'où semblaient provenir les invasions précédentes, un Centre antiacridien fut édifié, en 1933-34, en plein centre du pays Mahafaly. Le rôle de ce Centre fut de porter, en période de non émigration des sauterelles, tout l'effort de la lutte dans les aires grégarigènes, zones très sèches et semi-désertiques où l'espèce se multiplie normalement, dans ses foyers permanents, avant d'attendre, sous l'action de facteurs écologiques favorables, des pullulations en masse et l'émigration. Cependant, la zone des foyers permanents, telle qu'elle avait été jusqu'alors définie, et qui s'étendait dans les régions côtières comprises entre les fleuves Onilahy et Mandraré, s'était, depuis 1937, progressivement agrandie. On avait, en effet, noté en divers endroits, des pullulations locales, qui furent pour la plupart anéanties à temps en pays Mahafaly, grâce à la surveillance incessante du Centre antiacridien de Betioky. Mais, à la faveur de quelques vols locaux qui avaient pu émigrer insidieusement des foyers de l'Androy méridional, certains points du pays Bara avaient pu être peuplés par quelques individus, vite retournés d'ailleurs, pour un temps, à la phase solitaire et sédentaire (1). Aussi, pour venir en aide au Centre antiacridien de Betioky, nous avions été contraints de faire surveiller séparément dès 1938, au nord la région de Befandriana et le delta du Mangoky au Sud, toute la bordure des terrains cristallophylliens de l'Androy, où de nombreux foyers de sauterelles avaient été découverts. La zone d'action du Centre de Betioky fut réduite au seul pays Mahafaly et la surveillance de l'Androy confiée à l'agent d'agriculture résidant à la ferme d'Ambovombé. En outre, deux postes antiacridiens composés chacun d'un contremaître d'agriculture et d'un observateur furent créés l'un à Bemoky, près de Befandriana, l'autre à Ejeda. Peu après, à la fin de 1938, un autre poste antiacridien avait dû être créé à Betroka, pour assurer la surveillance de toute la partie méridionale du pays Bara. Grâce à l'activité de nos agents dans ce secteur et à l'intervention d'un détachement antiacridien militaire, rapidement organisé, de très importantes pullulations locales de criquets avaient pu être détruites en 1939-40 sur le plateau de l'Horombé, mais malgré ces très louables efforts, tout le district de Betroka restait dès cette époque très densément peuplé de sauterelles.

En 1942-43, les Acridiens débordèrent encore plus au nord et, dans les régions administratives de Tuléar et de Fort-Dauphin, nous estimions déjà à 7.500 kilomètres carrés, la superficie

(1) Nous avons désigné, en 1938, sous le nom de « migrations locales », de petits vols qui prennent naissance à tout moment dans la zone des aires grégarigènes, à la suite de pullulations très restreintes et toujours localisées. Ces vols, après quelques étapes, se fixent sur la bordure de la zone des foyers permanents. Les individus qui les composent présentent généralement le type transiens, intermédiaire entre les types solitaria et gregaria. En dehors des aires grégarigènes, ils ne tardent pas à se disperser et à revenir pour un temps au type solitaria. Manifestations fugaces, mais inquiétantes, de l'activité de nos Acridiens, ils augmentent l'étendue des emplacements peuplés par l'espèce et compliquent considérablement le travail de surveillance que nous devons exécuter.

totale des foyers permanents. Malheureusement à cette époque et du fait des hostilités, le réseau du personnel chargé de la lutte antiacridienne avait du être fortement réduit et les rares agents encore en service ne disposaient que de moyens de travail et de transport extrêmement précaires.

Les premières pullulations sérieuses eurent lieu en avril 1944, dans la zone côtière de l'Androy méridional. Elles furent suivies d'importantes migrations, en direction des plateaux Bara, au Nord des confins du pays Antanosy à l'Est et de la bordure Mahafaly à l'Ouest. La pluviométrie toute particulière de la saison chaude 1944-1945, caractérisée par d'abondantes précipitations en septembre et en octobre 1944, permit aux locustes de se développer de très bonne heure, dans la plus grande partie des districts de Betroka, de Bekily et d'Ambovombé et, à la faveur de pluies extra-ordinairement tardives, d'évoluer dans ces territoires en quatre générations successives.



Fig. 5. — Zone d'extension des foyers permanents de *Locusta migratoria capito* Sauss., en 1937-38, à partir des aires grégarigènes jusqu'alors reconnues pour l'espèce.

Or, nous savons que le développement phylogénique de la locuste malgache comprend, en période de développement intensif, deux temps bien distincts. Un premier temps, représenté par trois générations à cycle accéléré durant la saison chaude, correspond à des pullulations massives sur place, car les adultes n'ont pas le temps de s'écarter beaucoup des emplacements qui les ont vu naître. Le deuxième temps, au contraire, est constitué par la quatrième et dernière génération annuelle, à évolution lente, parce que déjà gênée par l'approche de la saison froide, et dont les adultes ont deux ou trois longs mois pour émigrer assez loin, en attendant le printemps, c'est-à-dire le moment d'atteindre leur maturité sexuelle et de déposer leurs pontes. Cette phase, très dangereuse, parce qu'elle comprend un grand nombre d'individus pouvant émigrer à plusieurs centaines de kilomètres, correspond, à nos yeux, à un temps d'extension et de dispersion du fléau acridien.

Aussi, en 1944-45, malgré les efforts méritoires de nos collègues du Service de l'Agriculture et des divers agents placés successivement sous leurs ordres, malgré les destructions massives effectuées par les populations villageoises qu'il était encore possible de rassembler dans ce but, conformément aux Arrêtés gubernatoriaux des 24 mars 1928 et du 20 novembre 1944, malgré l'aide précieuse apportée par les détachements des garnisons de Tsihombé et d'Ihosy, mises à notre disposition par l'autorité militaire, les sauterelles pullulèrent rapidement et débordèrent de la zone dans laquelle nous pensions tout d'abord les contenir. Des vols de cette quatrième génération annuelle purent, à la fin du mois de juillet 1945, traverser les districts de Beroroha, de Manja et de Mandabe, y circuler au début d'août et malgré d'importantes destructions, entreprises sans tarder, sur place, s'avancer dès la mi-août vers Mahabo et Belo sur Tsiribihina d'une part, se rabattre en éventail dans le pays Betsileo et l'Itasy, vers Fianarantsoa, Amborompotsy, Midongy de l'Ouest et Ambatofinandrahana et gagner de là les abords de Malaimbandy et de Mandato, de Morafenobé et

de Kandreho, pour atteindre, en septembre, les environs d'Ilaka, de Betafo-Antsirabe et de Faratsiho-Soavinandriana. C'est à partir de ces territoires nouvellement occupés, et sur lesquels la lutte avait été pourtant immédiatement organisée, que la première génération de 1945-46 commença de se développer. Dès la mi-octobre, des pontes innombrables étaient déposées sur la grande partie de la bordure occidentale des Hauts-Plateaux. Les adultes de la première génération apparurent avant la fin de l'année et purent, dans la plupart des cas, se développer en trois générations jusqu'à la saison froide. De juin à octobre 1946, les locustes de la dernière génération étendirent encore davantage la zone précédemment occupée. Vers le Nord-Ouest, les vols atteignirent la région de Majunga et de Port-Bergé, s'établirent plus solidement dans les districts de l'Ouest de Tananarive et survolèrent même, à plusieurs reprises, le chef lieu (10-14 octobre 1946). Dans le pays Betsiisaraka, un vol put même s'avancer, en juillet, jusque dans la région de Tamatave, causant de sérieux dommages aux cultures de cannes à sucre et de caféiers.



Fig. 6. — Progression des vols de sauterelle migratrice. *Locusta migratoria capito* Sauss., à Madagascar, de 1942 à 1946.

A ce tableau, par ailleurs suffisamment alarmant, de la propagation de la locuste malgache, il convient d'ajouter que le pays Mahafaly avait été, durant toute la saison froide de 1945, le théâtre de pullulation et de circulation intensive de nombreux vols du criquet nomade, vols qui émigraient de toutes parts, soit vers le Nord par Tuléar, Sakaraha et Bénenitra, soit vers l'Est en direction de Betroka et d'Ihosy, soit vers le Sud enfin, en direction de Tranoroa, d'Antanimora et d'Ambovombe-Behara. L'espèce s'était d'ailleurs établie solidement dans certaines régions méridionales du Betsileo et dans le pays Bara (Betroka, Tsitondroina et Ankaramena) formant, comme ce fut le cas en 1937 dans l'Itasy, de vastes foyers parfois difficiles à atteindre.

En face d'une pareille situation, il est bon, croyons-nous, d'indiquer rapidement, quels étaient les moyens dont nous pouvions disposer pour poursuivre la lutte, et quelles méthodes de lutte nous nous proposions d'appliquer, pour combattre l'invasion.

Il faut reconnaître que, dans l'ensemble, les procédés de lutte, mis en œuvre contre les sauterelles dans les divers pays du monde, n'ont pas varié d'une façon essentielle, durant ces dernières années. La supériorité actuelle de l'action de l'homme contre le fléau acridien, observée cependant dans certaines régions, provient surtout d'une meilleure application à la lutte, des connaissances sur la biologie des insectes, de l'emploi d'un matériel plus perfectionné, de produits plus actifs et de la généralisation des moyens de lutte mis à la disposition des organisations antiacridiennes, grâce au recrutement d'un personnel plus nombreux, plus instruit, plus mobile et mieux utilisé.

On a ainsi signalé à plusieurs reprises, durant ces dernières années, dans la grande presse d'information, que l'emploi massif de matériel militaire et de troupes motorisées bien encadrées avait été couronné de succès, dans la lutte contre les sauterelles, dans certaines contrées désertiques du globe. De pareils moyens n'ont malheureusement pas été à notre portée à Madagascar car, dans un pays en guerre, isolé de la métropole et des pays voisins, nous avons dû nous contenter du personnel que la mobilisation nous permettait de recruter sur place, du matériel antiacridien placé en compte dans les districts, et du très petit nombre de véhicules que la campagne de 1942 avait laissé, dans la plupart des cas, dans un état d'usure très avancé.

Ainsi réduits dans nos moyens, nous avons adapté à la pratique, les enseignements retirés des acquisitions biologiques nouvellement faites sur le comportement des criquets ravageurs à Madagascar, et nous avons cherché à exploiter au maximum, la connaissance que nous avions du pays et l'expérience des conditions locales, dans lesquelles la lutte allait être engagée. Il convenait, tout d'abord, pour améliorer au maximum le travail de destruction, de décentraliser la lutte sur place et de confier à des agents antiacridiens spécialement instruits et suffisamment nombreux, la responsabilité d'un secteur bien déterminé, afin qu'aucune partie du territoire menacé ne puisse rester sans surveillance et impunément occupé par les insectes. Il importait surtout, en période d'hostilité, d'obtenir la meilleure utilisation possible de la main-d'œuvre, en employant les travailleurs dans les meilleures conditions de rendement. Dans ce but, les agents antiacridiens, chargés du repérage et de la surveillance des insectes, devaient préparer à l'avance, les chantiers de destruction et diriger ensuite les travaux. Enfin, pour remédier à la pauvreté de nos ressources en matériel et à l'insuffisance du personnel spécialisé, il était indispensable de doter tout le personnel antiacridien de moyens de transports rapides.

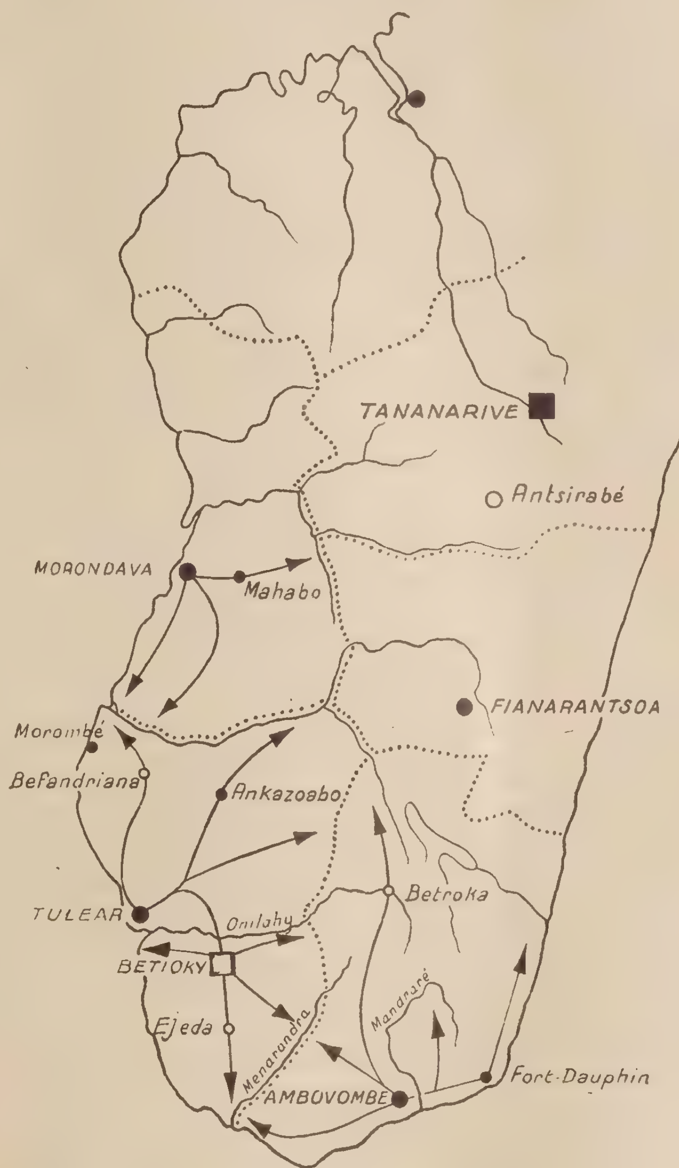


Fig. 7. — Organisation de la surveillance antiacridienne dans le Sud et le Sud-Ouest de Madagascar, en 1939-40.

Légende.

□ : Centre antiacridien.
○ : Postes de surveillance antiacridienne.
● : Agents européens et indigènes d'agriculture collaborant à la surveillance et à la lutte contre les sauterelles.

Les méthodes de lutte que, dans ces conditions, nous avons utilisées, ont consisté, comme dans le passé, dans l'incinération ou le ramassage à la main des adultes, la surveillance et la signalisation des vols, le repérage des lieux de ponte et l'anéantissement des bandes de criquets, soit par le rabattage, soit par l'intoxication sur place, à l'aide d'appâts empoisonnés.

Contre les vols, l'incinération des herbes fut recommandée et très efficacement effectuée, en saison sèche, avec l'autorisation des agents de l'Administration, afin que le feu ne se propage pas inutilement en dehors de la zone où l'on désire utiliser son action (1).

Comme nos prédécesseurs, nous avons attaché une importance toute particulière au répérage des lieux de ponte. Il est bien connu, en effet, que, dans un vol de sauterelles dont la plupart des insectes ont une origine commune et sont soumis depuis leur naissance, par le fait même de leur vie grégaire, à des conditions écologiques analogues, les principales manifestations biologiques s'effectuent simultanément. Il en est ainsi lors de la ponte de la locuste malgache, car presque toutes les femelles déposent leurs œufs en même temps, et à deux reprises différentes, sur des emplacements assez restreints, les « lieux de ponte », d'où sortiront rapidement, en saison chaude, des quantités innombrables de criquets. La connaissance exacte, et en temps utile, de ces emplacements, permet de rassembler sur place la main-d'œuvre nécessaire pour détruire les œufs, ou procéder à l'anéantissement des jeunes criquets, dès leur éclosion. Aussi bien, à Madagascar, une prime assez importante (environ trente journées de travail), prévue par l'Arrêté du 12 novembre 1939, récompense les personnes qui signalent à l'Administration ces lieux de ponte, dont, par ailleurs, la destruction reste placée sous la responsabilité des villages les plus proches.

Mais l'action de la lutte doit devenir particulièrement intensive, durant les périodes de l'année : octobre à mai pour la locuste et décembre à avril pour le criquet nomade, durant lesquelles nos espèces migratrices se trouvent sous la forme de criquet, car ce stade correspond, dans le cycle évolutif de l'insecte, à la phase la plus vulnérable.

On oublie trop souvent, en effet, que ce stade est de courte durée et ne dépasse pas généralement quatre semaines pour chaque génération de *Locusta*. C'est pourquoi, dans l'organisation de la lutte sur place, on doit aller très vite pour répérer les emplacements occupés par les bandes, les signaler, rassembler, la main-d'œuvre nécessaire, amener le matériel, généraliser, en un mot, la lutte durant cette période, si l'on veut anéantir toutes les larves avant qu'elles aient pu atteindre la forme ailée du stade adulte. Et si l'on veut bien admettre que, d'après nos calculs, la lutte antiacridienne nécessite à Madagascar, en période d'invasion, parfois près de deux millions de journées de travail chaque année, que, si les exigences de cette lutte, sans doute localisées dans le temps et dans l'espace, sont toujours brutales et impérieuses, on comprend pourquoi devant le fléau et, il faut bien le dire, pour éviter le spectre de la famine dont certaines régions seraient inévitablement menacées, l'Administration locale s'est trouvée dans la nécessité, et en dehors des cas où il est possible d'utiliser la main-d'œuvre militaire, de décider la réquisition des habitants des villages les plus proches des zones de pullulation de criquets et de sauterelles. Cette réquisition, déjà prévue par l'Arrêté du 24 mars 1928, fut confirmée plus récemment par l'article 6 de l'Arrêté du 20 novembre 1944.

Pour cette lutte contre les criquets, tous les procédés dont nous disposions furent mis en œuvre : feu, écrasage, rabattage vers des fossés établis hâtivement ou contre des barrages pièges en tôle, amenés rapidement sur place, appâts toxiques, dans la mesure évidemment où nos réserves nous en permettaient l'usage. Des demandes d'achat de quantités importantes de fluosilicate de soude et de sels arsénicaux furent d'ailleurs faites de suite en Europe et chez les pays voisins, pour la confection en grand d'appâts empoisonnés à base de son de riz. Elles restèrent, en raison des circonstances, très longtemps sans réponse. Le problème du transport inévitable de ces appâts fut

(1) Cette observation est très importante au point de vue antiacridien, car il devient parfaitement impossible d'utiliser à nouveau le feu, sur des prairies qui ont été brûlées quelques semaines auparavant.

également envisagé, mais, faute de véhicules, et pour les mêmes raisons, il reste encore sans solution acceptable.

En ce qui concerne le personnel, le Service de l'Agriculture ne possédait, dans le Sud, au milieu de l'année 1944, que quatre chefs de circonscription agricole : à Tuléar, à Ambovombé, à Morondava et à Fianarantsoa, disposant chacun d'une voiture automobile et assistés d'un adjoint européen. En dehors donc de leur tâche agricole, déjà fort chargée, ces agents devaient diriger la lutte antiacridienne, sur des territoires correspondant à la superficie de quinze ou vingt départements français. C'est à la suite de nos demandes incessantes que, pour leur porter aide, plus de trente agents européens ou indigènes furent engagés et instruits par un stage de quelques semaines au Laboratoire d'Entomologie agricole de Tananarive.

Pour faciliter la tâche de chacun, la direction de la lutte, dans chaque région administrative fut placée sous l'autorité directe de l'Administrateur supérieur chef de la région et, en l'occurrence, sous la direction effective du chef de la circonscription agricole, son conseiller technique pour les questions agricoles.

Priorité fut donnée, dans toutes les zones envahies, au travail antiacridien sur tous les travaux agricoles. Dans les secteurs trop menacés ou envahis, et dans lesquels l'état des routes et le régime des rivières interdisaient toute circulation rapide en saison des pluies, des postes antiacridiens fixes furent créés, avec des agents susceptibles d'utiliser le filamzana. Dans les régions où, par contre, le réseau routier en permettait l'usage, nous avons organisé des équipes antiacridiennes mobiles comprenant outre le chef d'équipe européen, un chauffeur et huit ou dix hommes d'équipe disposant d'un camion ou d'une camionnette et pouvant transporter, au point de leur secteur routier le plus près des insectes à combattre, le matériel et la main-d'œuvre nécessaires. Après avis favorable du Conseil représentatif de Madagascar, six équipes furent mises en route à Ihosy à Morondava, à Ambatofinandrahana, à Antsirabé et à Miarinarive. Deux autres équipes pouvaient se constituer à Betioky el à Ambovombé, avec les camionnettes antiacridiennes déjà en service, tandis que deux agents européens dotés de motocyclettes, devenaient chefs d'équipe à Ambovombe et à Amkazoabo.

D'autre part, pour augmenter l'efficacité des nombreuses tournées entreprises par nos moniteurs et observateurs antiacridiens indigènes, astreints, par la réglementation en vigueur, à se déplacer à pied et sans porteurs, de petite équipes de quatre hommes, suffisantes pour transporter deux barrages en tôle furent créés pour accompagner ces agents. Elles constituèrent autant de véritables patrouilles antiacridiennes qui sillonnaient la brousse et devenaient propres, soit à la reconnaissance des emplacements occupés par les insectes, soit à la destruction immédiate de toute pullulation de criquets ou de tout rassemblement de sauterelles, rencontrés en cours de route.

L'extension du fléau acridien en 1947, dans le nord-ouest et le nord de l'île, obligera l'administration locale à prendre de nouvelles mesures, pour assurer l'organisation de la lutte sur ces emplacements, sans ralentir les efforts de destruction dans le reste du pays. En raison de leur éloignement du centre, les régions du Nord et du Nord-Ouest doivent devenir, dès maintenant, à notre avis, une grande formation locale autonome, placée sous la direction d'un technicien spécialiste, résidant, soit à Majunga, soit à Marovoay. Ce technicien sera assisté, dans son travail, par les deux chefs des circonscriptions agricoles de Majunga et de Diego-Suarez, agissant sous l'autorité directe de l'Administration supérieure, chef de la région administrative et sous le contrôle effectif du Bureau Central de la lutte antiacridienne. En raison du petit nombre de voitures dont dispose en ce moment le service de l'Agriculture dans ces régions, et de l'existence de la longue route de Tananarive à Diégo, par Maevatanana, Marovoay, Port-Bergé, Analalava, Ambanja et Ambilobé, la création de quatre équipes antiacridiennes automobiles doit être envisagée immédiatement à Maevatanana, Port-Bergé, Ambanja et Ambilobé. Des postes antiacridiens, confiés aux agents venant de terminer leur stage au laboratoire, doivent être créés immédiatement dans les secteurs intermédiaires, où le réseau routier est encore défectueux, c'est-à-dire à Antsalova, à



Fig. 8. — Organisation de la lutte antiacridienne à Madagascar au début de l'année 1946.

Légende.

[1] : Equipes antiacridiennes mobiles.
→ : Zones d'action de ces équipes.
■ : Chefs-lieux de circonscriptions agricoles.
○ : Agents d'agriculture collaborant à la lutte antiacridienne.
● : Agents antiacridiens.

Besalampy, Bekodoka, à Kandreho, à Mampikony-Tsaratanana, à Soalala-Mitsingo, à Majunga et à Antschihy. L'organisation de ces secteurs exigera, au minimum, huit agents européens et une vingtaine de moniteurs antiacridiens indigènes supplémentaires.

A l'Est, la station du lac Alaotra, qui peut utiliser la route et la voie ferrée, peut constituer un secteur indépendant sous la direction d'un auxiliaire européen et s'occuper de la protection des cultures, dans toute la cuvette du lac et dans la haute vallée du Mangoro. Enfin, la circonscription agricole de Tamatave, grâce à sa zone d'action obligatoirement étirée le long du rivage oriental, et à la présence de son réseau d'agents agricoles indigènes, peut s'occuper de la lutte contre les sauterelles, dans ce long secteur après recrutement de deux auxiliaires européens, à Fénérive et à Vatomandry.

Le plan d'organisation de lutte antiacridienne que nous venons de présenter resterait sans doute très incomplet si nous ne donnions pas rapidement une idée de l'équipement indispensable à sa bonne application. Cet équipement exige l'acquisition de matériel de destruction et de transport, la formation et l'entretien du personnel spécialisé nécessaire, programme qui correspond à l'ouverture de crédits nouveaux, que nous voulons essayer de chiffrer.

Il est bien admis, à l'heure actuelle, qu'aucun travail antiacridien sérieux ne peut être entrepris, sans la mise en œuvre simultanée d'un abondant matériel de destruction efficace et de moyens convenables de transport rapide.

Dans les conditions où la lutte antiacridienne s'exerce à Madagascar, nous pensons que l'emploi du feu à l'aide de flambeurs et l'usage des produits toxiques nécessaires à la préparation des appâts empoisonnés doivent être, dès maintenant, généralisés. En ce qui concerne le matériel de flambage, nous devons abandonner les anciens modèles de lance-flammes qui dévorent des quantités considérables d'un carburant assez rare, difficile à transporter et à contrôler dans son emploi, en faveur des brûleurs plus modernes et plus économiques utilisés déjà dans certaines régions du globe. Les produits chimiques dont nous avons besoin sont les sels arsénicaux, les fluosilicates et diverses autres substances telle que l'hexachlorocyclohexane, plus récemment adaptées à la destruction des sauterelles.

Malgré le danger relatif qu'ils peuvent offrir vis-à-vis du bétail, nous pensons que les sels arsénicaux peuvent nous rendre service, chaque fois qu'un agent responsable en surveille l'application. Les fluosilicates, moins toxiques, pourront être laissés en dépôt dans les postes antiacridiens, sous la garde des agents indigènes. Dans l'ensemble, nous estimons qu'une quantité d'environ cinquante tonnes de substances toxiques est nécessaire chaque année à Madagascar, en période d'invasion. L'expérience des conditions particulières où nous avons été placés durant ces dernières années montre, en outre, qu'une réserve de produits, correspondant à nos besoins pour une période de trois années, doit être constituée, sans tarder, à Madagascar.

Comme nous l'avons vu, les moyens de transport rapide sont indispensables pour permettre les reconnaissances des agents chargés de la surveillance et du contrôle de la lutte, pour constituer les équipes antiacridiennes mobiles et pour amener, en temps utile, à pied-d'œuvre, le matériel de destruction. Dans la plupart des cas, la surveillance antiacridienne peut être utilement réalisée à l'aide de motocyclettes ; l'emploi du filanzana et des porteurs devant être de plus en plus cantonné aux régions dont le réseau routier secondaire est encore inachevé et défectueux. En 1945, nous disposions de deux motocyclettes seulement. Ce chiffre doit être porté à vingt cinq machines. A la même époque, nous disposions seulement de six camions pour constituer nos équipes antiacridiennes mobiles. Le travail simultané de douze équipes exige la mise à la disposition de l'organisation de lutte de quinze camions ou camionnettes, afin que l'indisponibilité de certains véhicules, par suite de pannes ou d'accidents, n'entrave pas les travaux de destruction, en cours dans un secteur.

Nous ajoutons qu'il est maintenant possible d'envisager, à Madagascar, l'emploi des avions ou des hélicoptères, tant pour la surveillance rapide de certains territoires mal desservis par le réseau routier, que pour la lutte elle-même par épandage de poudre ou d'appâts toxiques. Mais nous tenons à préciser que, dans ce cas, tous les facteurs nécessaires au bon rendement de ces nouveaux procédés de lutte doivent être étudiés au préalable et réalisés : personnel pilote et mécanicien, pièces de rechange, ravitaillement complet en essence, appareils de distribution de poudres ou d'appâts bien adaptés aux avions, stockage de produits en quantités suffisantes, etc...

Comme nous l'avons indiqué, le personnel subalterne nécessaire à l'organisation de la lutte antiacridienne durant les années d'invasion est facile à former sur place. Il comprend douze chefs d'équipe européens, seize agents antiacridiens européens ou assimilés et vingt agents antiacridiens indigènes. Le salaire de l'ensemble de ces agents représente, à l'heure actuelle, plus de huit millions de francs malgaches, chaque année. Il convient encore d'ajouter, dans cette rubrique, le salaire des travailleurs devant constituer les patrouilles antiacridiennes de quatre hommes et, éventuellement, avec la tendance actuelle à la suppression de la réquisition des villageois pour le travail antiacridien, de prévoir le salaire de toutes les journées de travailleurs dans la brousse, ce qui représente encore une somme annuelle de près de dix millions de francs.

La réalisation du plan de lutte antiacridienne que nous venons de présenter, ne peut être envisagée sans d'importants crédits, s'élevant chaque année, durant les périodes d'invasion, à

des sommes de plusieurs dizaines de millions. Elle correspond, il faut aussi le reconnaître, à des prélèvements impérieux risquant, à certains moments, de grever lourdement le budget du territoire.

Cet inconvénient, qui entrave sérieusement le bon fonctionnement de la lutte antiacridienne, est lié, malheureusement, à la tendance de certains milieux administratifs à discuter la pérennité de la question acridienne à Madagascar. On se base trop souvent, croyons nous, sur le caractère fluctuant du comportement des Acridiens dans le temps et dans l'espace et on retient surtout, qu'après une période d'activité maximum, reviendra inévitablement une période d'accalmie relative plus ou moins longue, correspondant à la disparition presque complète des ravageurs de la plus grande partie du pays. Une telle interprétation, entièrement erronée, devient la source de difficultés continuelles entre les techniciens chargés de la lutte antiacridienne et les administrations locales car, dès que les insectes semblent avoir disparu du pays, on n'hésite pas à démunir l'organisation de lutte, des moyens qui devraient pourtant rester constamment à sa complète disposition.



Fig. 9. — Projet d'organisation de la lutte antiacridienne en cours de réalisation dans les régions N et N-W durant l'année 1946 avec équipes automobiles et agents antiacridiens.

Légende.

1 : Equipes antiacridiennes mobiles.
→ : Zones d'action de ces équipes.
■ : Chefs-lieux de circonscriptions agricoles.
○ : Agents d'agriculture collaborant à la lutte antiacridienne.
● : Agents antiacridiens.

Nous pensons pourtant avoir contribué à établir que les fluctuations, constatées d'une année à l'autre à Madagascar, dans le comportement des Acridiens migrateurs, sur une plus ou moins grande étendue du territoire, ne correspondent qu'à des variations de la puissance de multiplication et de l'activité des insectes et qu'aussi bien, les

périodes dites d'invasion et de calme relatif, que le grand public est amené à distinguer pratiquement, ne sont, en réalité, que les aspects successifs de la menace acridienne qui, à tout moment pèse sur l'ensemble de l'activité agricole et économique du pays. Au surplus, constatons que ces périodes d'invasion sont revenues, irrégulièrement certes, mais déjà à cinq reprises, dans la Grande Ile, depuis 1880, et qu'elles se sont prolongées chaque fois durant cinq à dix années. Notons encore, que, de 1880 à 1946, c'est-à-dire durant une période de soixante-six ans, plus de trente-quatre années, soit une année sur deux, correspondaient à des années d'invasions acridiennes. La persistance du danger acridien, pour l'ensemble du pays, ne peut avoir pour conséquence logique, de notre part, que la continuité des efforts de lutte contre les sauterelles et le maintien d'une organisation permanente.

Il convient cependant, croyons-nous, de bien comprendre que les mesures de lutte, généralisées durant les années d'invasion, diffèrent de celles que nous utilisons en période d'accalmie. En période d'invasion, toutes les ressources susceptibles d'être jetées dans le combat antiacridien doivent être mises en œuvre. Nous nous proposons, en effet, non seulement de protéger directement les cultures et la production agricole des zones envahies, en assurant la destruction immédiate du plus grand nombre de ravageurs et en ralentissant ainsi le développement et la progression des insectes, mais encore d'épargner aux régions qui sont restées indemnes, la présence et les ravages des bandes de criquets et des vols de sauterelles. Indirectement d'ailleurs, nous contribuons encore, par nos efforts, à raccourcir la durée même de la période d'invasion, en diminuant, partout où c'est possible, la densité de la population acridienne et en réduisant l'étendue des territoires que l'espèce pourrait occuper et dans laquelle, sans notre intervention, des groupes d'insectes risqueraient de retrouver des conditions écologiques favorables à de nouvelles pullulations. En période d'accalmie, au contraire, un travail plus modeste, semble-t-il moins spectaculaire et malheureusement, il faut bien l'avouer, pas toujours très bien compris du grand public, est concentré dans les aires grégarigènes, où les insectes se maintiennent sous leur forme solitaire et sédentaire apparemment sans danger. Il consiste à prospecter sans arrêt les divers foyers permanents, à y contrôler à tout moment la densité de leur population acridienne, à y suivre les modifications du comportement des insectes, en fonction



FIG. 10. — Organisation d'ensemble de la lutte antiacridienne.

Légende.

- ▨ : Bureau central antiacridien.
- ■ : Chef-lieu de secteurs de lutte.
- ○ : Agents antiacridiens européens et assimilés.
- ○ : Agents antiacridiens indigènes.

des conditions climatériques, de façon à pouvoir intervenir à temps, avec les moyens nécessaires et avant que les surfaces envahies ne soient devenues trop vastes, pour entraver toute multiplication anormale de l'espèce, toute tentative de rassemblement grégaire des criquets, toute menace d'envol, hors de la zone ainsi surveillée, de migrations locales susceptibles d'aller ensuite peupler des secteurs plus éloignés et de devenir alors le point de départ d'une nouvelle invasion, désastreuse pour l'ensemble de l'île.

C'est pourquoi nous insistons pour que l'organisation antiacridienne de lutte à Madagascar obtienne sans tarder la force, la continuité, la souplesse et l'indépendance capables de lui permettre d'assurer, dans de bonnes conditions, la tâche que l'on est en droit d'attendre d'elle. En première urgence, certaines modifications, basées sur l'expérience acquise durant ces dernières années et sur l'évolution générale du pays, permettraient d'améliorer singulièrement l'Arrêté du 24 mars 1928. En ce qui concerne les crédits, nous pensons que, si la surveillance acridienne dans les aires grégarigènes peut être normalement assurée grâce à des crédits prévus pour chaque exercice annuel, on doit, dès maintenant, pour faire face aux besoins de la lutte en période d'invasion, constituer un fonds de prévoyance pour la lutte antiacridienne, alimenté par des subventions annuelles et par la capitalisation, d'une année à l'autre, des sommes ainsi déléguées et non obligatoirement dépensées sur un seul exercice. Grâce à l'existence de ce fonds, jouant le rôle utile de volant, les finances locales ne se trouveraient plus en présence de demandes inattendues, de délégation de crédits extraordinaires, souvent jugées très élevées pour le budget de l'île, et les techniciens, de leur côté, ne risqueraient plus de se trouver dans la nécessité d'entreprendre la lutte contre une invasion naissante, avec des moyens qu'ils savent par avance parfaitement insuffisants. Une Commission, composée de techniciens agricoles et d'experts financiers, pourrait, à notre avis, déterminer le montant maximum des sommes affectées à ce fonds et celui des versements annuels destinés à le constituer. Elle contrôlerait les modalités d'utilisation de ce fonds et donnerait ainsi toute garantie que les sommes prévues pour la lutte antiacridienne ne seraient pas détournées de leur destination primitive.

Pour conclure cet exposé sur la question acridienne à Madagascar, nous pensons que l'expérience d'un quart de siècle de lutte antiacridienne dans ce pays ne doit pas être négligée et que, déjà, de très précieux enseignements peuvent être retirés de l'examen des conditions dans lesquelles se sont développées les deux dernières invasions. En 1924, l'invasion s'est généralisée alors que nos connaissances sur les Acridiens migrateurs malgaches étaient encore très rudimentaires. En 1942-44, nous étions mieux éclairés sans doute sur le comportement des ravageurs, mais le fléau atteignit le pays à un moment où, du fait des hostilités, de la mobilisation et de l'isolement économique prolongé qui suivit, il ne pouvait disposer ni du personnel, ni du matériel suffisants, pour enrayer assez rapidement l'invasion. La comparaison de ces données et l'ensemble des observations faites durant près de vingt-cinq ans nous montrent que la question acridienne à Madagascar comprend deux problèmes distincts. Un problème de biologie acridienne d'abord, délicat en lui-même parce qu'il nécessite de longues recherches de laboratoire et la comparaison des résultats ainsi obtenus avec de multiples observations faites en brousse. Les difficultés de ce problème, nous les connaissons. Elles proviennent de la présence chez nous de deux espèces migratrices différentes et des variations notables du comportement de chacune de ces espèces, suivant les conditions écologiques dans lesquelles les insectes se trouvent placés, en divers points du pays. Le second problème est un problème d'entomologie économique, difficile parce qu'il se greffe sur le premier encore incomplètement résolu, s'applique, durant certaines années à la presque totalité du territoire et exige alors la mise en œuvre de moyens considérables pour un pays aussi vaste, aussi peu peuplé et, il faut bien le dire, aussi pauvre que la Grande Ile. Ce problème, néanmoins, peut s'énoncer clairement. Il s'agit de protéger simplement l'économie agricole du pays contre le fléau acridien et, pour cela, il suffit, croyons-nous, d'appliquer à Madagascar, les méthodes modernes communément employées à l'heure actuelle contre les sauterelles dans les autres pays,

en tenant compte de la biologie particulière de nos Acridiens et en adaptant ces connaissances et ces méthodes aux conditions locales et aux moyens que le pays est susceptible de mettre à la disposition d'un organisme de lutte antiacridienne.

Nous sommes convaincus que, si l'on veut bien tenir compte des suggestions que nous venons de formuler, en dotant le Service de la lutte antiacridienne des moyens qui lui sont indispensables, alors, dans l'avenir, la question acridienne à Madagascar pourra être envisagée avec un réel optimisme.



SUR LA GERMINATION DES GRAINES DE VANILLIER (1)

(*Vanilla planifolia* And.)

par **G. BOURIQUET,**

Docteur ès-sciences,
Ingénieur d'Agronomie Coloniale.

Dans certaines conditions, les végétaux perdent la faculté de se reproduire par graines. Ce fait s'observe chez des plantes sauvages et de culture (*Oxalis*, Bananier) qui se répandent alors par la voie végétative.

Il n'est pas clairement prouvé que ce mode d'extension aboutisse à la sénilité. On connaît, en tout cas, un *Hemerocallis* multiplié par rhizomes, et un Peuplier propagé par boutures depuis plusieurs siècles qui semblent avoir conservé toute leur vigueur.

Au surplus, il a été établi que des prétendus dégénérescences, celle de la Pomme de terre entre autres, d'abord attribuées à la multiplication par tubercules, sont en réalité des cas pathologiques déterminés par des virus-filtrants.

Quoi qu'il en soit, lorsque la multiplication se fait par la seule voie asexuée, la variation est très rare (mutation gemmaire) et ne peut être dirigée. C'est pourquoi il est avantageux, en Agriculture, de disposer de semences fertiles. On peut alors, par des croisements judicieux, réaliser bien des perfectionnements désirables (productivité, précocité, rusticité, résistance aux parasites, etc.) qui seront facilement conservés si la plante est ensuite propagée par fragments.

Bien des exemples pourraient être donnés de véritables tours de force réalisés par des généticistes et concernant des plantes industrielles, potagères, fruitières, ornementales, mais on se bornera à rappeler celui de la Canne à Sucre.

De même que le Vanillier, elle donne des graines extrêmement ténues regardées jadis comme infertiles. Cette erreur s'explique par l'exiguïté de ces graines et la similitude d'aspect des jeunes plantes qu'elles produisent à la base des pieds mères, avec celles d'autres Graminées.

Mais à la Martinique, aux environs de 1886, la présence, sur la paroi verticale du mur d'une roue hydraulique de moulin, d'une petite touffe de Cannes avait frappé. Ces jeunes plants ne pouvaient provenir que de semences.

D'autres observations semblables faites à Maurice et à la Réunion devaient aussi attirer l'attention d'agronomes étrangers qui ont su les mettre à profit. C'est ainsi qu'à Java, grâce à la P. O. J. 2878 créée de toute pièce par des spécialistes hollandais, les rendements moyens en sucre

(1) Ce travail qui a fait l'objet d'une communication le 18 mars 1943 a été publié dans le *Bulletin de l'Académie malgache* (nouvelle série, tome XXV, années 1942-43). L'original ne comportait pas les figures 1 et 2 ; par contre, la planche III a été reproduite en couleurs dans la première publication (*Note de l'auteur*).

à l'hectare, pour les surfaces couvertes de cette variété, ont atteint, en 1938, 16 tonnes alors qu'ils étaient de 7 seulement vers 1880 avec la « Zwarte Cheribon ».

Et ce n'est pas sans amertume que Pierre de SORNAY [23-24], dont les ouvrages sont très appréciés par de nombreux coloniaux, écrit : « Nous nous trouvons donc en présence de faits qui prouvent que les Iles Sœurs (Mascareignes) avaient été les premières à s'occuper de graines de Cannes, et si on ne s'était point contenté de sourires ironiques en réponse au dire des observateurs, nous aurions eu la gloire d'avoir donné l'impulsion à ces recherches dont les résultats, on peut le dire, ont sauvé l'industrie de la Canne ».

Il faut souhaiter que ce précédent soit profitable au Vanillier.

En ce qui concerne cette Orchidée, DELTEIL [15] donne quelques détails :

« Les graines provenant de nos vanilles cultivées sont généralement considérées comme stériles. AUBLET, l'auteur de la flore de la Guyane affirme avoir vu pousser des graines de Vanille semées au bord des criques d'eau salée, à Cayenne (1). Le commandant PHILIBERT parle également de semis de graines dans ses instructions sur la culture de la Vanille, publiées en 1819 dans les journaux de la Réunion. Plusieurs tentatives ont été faites à maintes reprises, dans cette île pour faire germer les graines de Vanillier. On nous a affirmé qu'après avoir attendu de six mois à un an, les semences, dégraissées au préalable par une faible solution de potasse et placées dans une terre composée d'humus, de sable et de sclopendre, avaient levé et donné de petites vanilles filiformes qui n'ont jamais pu arriver à l'état adulte. Nous n'avons jamais été témoin du fait, et nous pensons qu'il sera toujours très difficile d'obtenir des vanilles de semis ».

Ce sont, semble-t-il, les renseignements les plus anciens sur ce sujet.

Plus tard, LECOMTE [17] note que les semis sont très délicats et ne paraît pas certain de leur réussite. CHALOT et BERNARD [12] constatent également que la multiplication de la plante en cause par ce moyen est malaisée, et que les difficultés résident à la fois dans la levée des semences et l'entretien des jeunes plants. Ils recommandent, pour augmenter les chances de succès, de laisser bien mûrir les fruits, d'extraire les graines et de les immerger durant 24 heures dans l'alcool (le degré n'est pas indiqué). Elles sont ensuite lavées dans l'eau, placées sur un lit de mousse hachée et l'ensemble est mis à l'ombre, dans un emplacement frais. En outre, ces auteurs mentionnent que les jeunes plants doivent être l'objet de beaucoup de soins, les premières années de leur existence, car ils sont chétifs et croissent avec une extrême lenteur.

Jusqu'à ce que de nouvelles expériences basées sur ces indications soient plus heureuses que celles réalisées à Tananarive, on peut douter de l'influence salutaire de l'alcool.

Pour les planteurs de la côte Est et en particulier d'Antalaha, pour ceux de l'Archipel des Comores et de l'Ile de Nossi-Bé, les semences du Vanillier sont fertiles et beaucoup d'entre eux affirment avoir remarqué de petites lianes issues de graines. Mais une seule fois, en 1931, il a été possible de voir un très jeune plant paraissant de cette origine. Ce dernier s'était développé entre deux planches très rapprochées d'un atelier de préparation. Recueilli avec soin, il périt durant le voyage à Tananarive où il devait être suivi.

On trouve dans un rapport annuel de 1928, rédigé par M. LEDREUX, alors directeur de la Station agricole de Tamatave, des observations analogues :

« Au cours de nos tournées nous avons rencontré, chez certains planteurs, de jeunes lianes issues de semis. Nous avons constaté que ces lianes germaient dans les tas d'ordures situés près des ateliers de préparation. Les graines doivent trouver, dans ce milieu, des conditions nécessaires à leur germination. Ces lianes permettront de voir si les gousses sont plus parfumées et plus belles

(1) Selon M. FRANÇOIS, (Ed.), il s'agissait probablement de *Vanilla pompona* SCH. (= *V. guianensis* SPL.) (*Note de l'auteur*).

que celles que nous récoltons actuellement. Les feuilles de ces jeunes lianes sont très petites et le développement extrêmement lent ».

D'après un ingénieur agronome d'Anjouan (Archipel des Comores), connaissant très bien la culture du précieux aromate, l'échaudage des fruits favoriserait la germination des graines. Il aurait, en effet, plusieurs fois constaté l'existence de jeunes Vanilliers sur des gousses ayant subi l'influence de l'eau chaude.

A ces témoignages on peut ajouter celui d'un autre planteur de la même île :

L'Anjouanais est friand d'épis de maïs cuit. Après consommation des graines, il jette les rachis qui sont accumulés dans un endroit quelconque. Sur un de ces amas constitués au moment de la récolte de la Vanille, par les préparateurs, le colon en question remarqua que de jeunes Vanilliers se développaient. Cela lui donna l'idée d'une expérience qu'il réalisa en 1926.

Des rachis de maïs cuits (une vingtaine de minutes d'ébullition), frottés après refroidissement sur des fruits bien mûrs et fendus de manière à les couvrir de graines, sont placés dans une caisse contenant de l'humus de forêt et disposés horizontalement : une moitié enterrée, l'autre libre. On pose la caisse sur des pieux pourvus chacun d'un disque de tôle afin de gêner l'ascension de petits animaux.

L'ardeur des rayons solaires est atténuée par l'ombrage d'un arbre (*Albizzia*) et d'une toiture sommaire. Après 5 ou 6 mois, on obtient des plants de plusieurs centimètres, très graciles, partant de la portion enterrée du rachis.

Quittant les Comores à ce moment, l'auteur de ces essais les abandonna. Ils ne furent jamais repris.

En 1932, au cours d'une mission à la Réunion, on a pu recueillir, auprès d'un planteur installé à Bois-Blanc, d'autres indications sur la germination de ces graines.

Dans une grotte voisine de sa plantation, le colon en question trouve un tas de gousses abandonné par des maraudeurs un certain temps auparavant. Sur ces dernières existaient quelques petites lianes qui, affirmait-il, ne provenaient point de boutures, même très petites. Ces jeunes plants furent utilisés pour créer une vanillerie et ils se distinguèrent par leur vigueur et la beauté de leurs fruits dont quelques-uns atteignaient 33 cm. de longueur.

Malheureusement, cette parcelle fut entièrement détruite par une coulée volcanique et pas un seul de ces sujets ne subsista.

Plus récemment, durant un voyage en Extrême Orient, il a été possible de rencontrer deux spécialistes des Orchidées, au célèbre Jardin Botanique de Buitenzerg où existe une remarquable collection de ces plantes.

Après d'autres chercheurs, ceux-ci ont tenté de faire germer les semences de *Vanilla planifolia* par les méthodes habituelles qui réussissent pour des Orchidées du même genre. Ces moyens ne donnèrent aucun résultat pour la plante en question. Devant cet échec, ces opinions furent formulées :

Le premier pense que la graine de Vanillier, volumineuse comparativement à celles de nombreuses espèces de la même famille, est susceptible de germer, mais l'huile dont elle est imprégnée doit rapidement détruire sa faculté germinative. Il existe sans doute dans le pays d'origine, au Mexique, un animal quelconque, peut-être un oiseau, qui la rend apte à lever lorsqu'elle a traversé son tube digestif. Pour réussir les germinations, il conviendrait d'éliminer la matière grasse par un dissolvant comme la benzine, ou par l'action de diastases prises dans des organes d'animaux divers.

Selon lui, la mise au point d'une bonne technique concernant ces graines présente un grand intérêt pour les pays où la culture de la liane est répandue, ce qui n'est pas le cas des Indes

néerlandaises. Indépendamment des possibilités d'améliorer la plante au point de vue physique, intrinsèque, de la productivité, de la résistance aux maladies, etc., cela permettrait peut-être l'obtention d'une modification florale rendant inutile l'intervention de l'homme, actuellement nécessaire, pour réaliser la fécondation.

Quant au second, il suppose que *V. planifolia* est tout simplement un hybride stérile.

Enfin, voici un passage relevé dans une note de M. Lami [16], assistant au Muséum, parue il y a peu de temps :

«... le spécialiste dispose aujourd'hui de méthodes sûres pour obtenir la germination du plus grand nombre des espèces d'orchidées. Quelques-unes, cependant, se sont montrées rebelles. Mais, si la plupart sont sans intérêt horticole ou agricole, la vanille, elle, fait exception. Ni par méthode symbiotique avec champignon, ni par méthode asymbiotique, il n'a encore été possible, à notre connaissance, de réussir une seule germination de graines de vanille, même hybridée. Il serait également intéressant d'obtenir par hybridation de nouvelles variétés plus résistantes aux maladies ou présentant des caractères culturaux ou aromatiques nouveaux. En particulier, la vanille de Tahïti hybridée avec celle du Mexique produirait presque certainement des plants d'un haut intérêt cultural et commercial. Aussi doit-on souhaiter qu'un expérimentateur s'attache à ce problème».

Cela conduit à rappeler en quoi consistent les méthodes auxquelles il est fait allusion.

Très rudimentaires, les graines d'Orchidées, fort nombreuses dans le même fruit, germent dans des cas exceptionnels. Les premières germinations semblent avoir été observées en 1804 seulement par le Dr Salisbury [22] et, pendant longtemps, les horticulteurs les plus habiles considéraient comme impossible la reproduction par semis, de certaines espèces comme les *Vanda* et *Phalaenopsis*. Un Botaniste français, Noël Bernard, expliqua le mécanisme de germination de ces plantes. Constatant que des graines d'une inflorescence de *Neottia Nidus avis* (1), touchant le sol, avaient germé à l'intérieur du fruit et que toutes les jeunes plantules contenaient, dans une partie de leurs cellules, des pelotons constitués d'un fin mycélium, il pensa que celui-ci avait la faculté de déclancher la levée des graines. Il croyait également que le Champignon était identique à celui qui existe dans les racines d'Orchidées et dont la présence a été relevée pour la première fois au milieu du XIXe siècle.

Par des expériences basées sur les méthodes pasteuriennes, il démontra que cette manière de voir était juste.

Bernard, crut pouvoir rapporter ce mycélium à un *Rhizoctonia* (2), il nota aussi que l'état symbiotique entre le Champignon et la Phanérogame n'est pas toujours réalisé ; le mycorhise est parfois arrêté dans son cheminement par une réaction humorale de la plante et la germination n'a pas lieu, ou il y a un envahissement mortel. Ceci permet de dire que la « symbiose est à la frontière de la maladie ».

En outre, un Champignon isolé d'une Orchidée peut être utilisé pour des espèces différentes. Après un certain temps de culture en milieu artificiel, il est encore capable d'envahir les graines, mais il perd la propriété de produire la germination.

Par des « passages » successifs, comme on en pratique en bactériologie, dans des graines sensibles à son action, on parvient à lui restituer son activité. Au surplus, l'inoculation d'une souche de Champignon atténué les rendent invulnérables à la pénétration du mycorhize normal. Elles sont « vaccinées ».

En employant des milieux concentrés (coton hydrophile, ou gélose, imprégné d'une décoction

(1) Espèce dépourvue de chlorophylle dont les fleurs peuvent se former sous terre.
(2) Certains *Rhizoctonia* entrent dans le cycle de Basidiomycètes du genre *Corticium*.

de salep forte à laquelle il ajoutait parfois du saccharose), BERNARD obtient des germinations sans le concours du Champignon et jusqu'à une certaine limite, leur vigueur est fonction de la richesse de ces milieux. Il est donc possible de conclure que la Cryptogame agissant par ses diastases provoque, à l'intérieur de la plante, une augmentation de la concentration du suc par division moléculaire.

Il note, en effet, que sur milieu salep-saccharose, le symbiote détermine une simplification moléculaire décelable par la cryoscopie. La germination serait produite par un phénomène physico-chimique qui est rapprochée, par BERNARD lui-même, de la parthénogénèse expérimentale déterminée chez certains animaux par des solutions hypertoniques.



FIG. 1. — Germination asymbiotique sur milieu B (× 1/3).



FIG. 2. — Plant de 13 mois obtenu par la méthode asymbiotique sur milieu B (× 2,5).

Ainsi donc, indépendamment des semis naturels qui réussissent parfois, deux méthodes permettent de réaliser la germination des graines ; on les a appelées symbiotique et asymbiotique. Depuis les travaux de BERNARD, elles ont été perfectionnées.

BURGEFF employait pour faire germer, à l'aide du Champignon, les graines prélevées aseptiquement ou débarrassées de tous germes étrangers, le milieu de MEYER auquel il ajoutait amidon et gélose :

Eau distillée ou de pluie	1.000	cc.
Phosphate de potasse	1	g.
Chlorure de Sodium	0,1	g.
Chlorure de Calcium	0,1	g.
Sulfate de Magnésium hydraté .	0,3	g.
Perchlorure de Fer	0,01	g.
Chlorhydrate d'ammoniaque.....	0,5	g.
Amidon	5	g.
Gélose	15	g.

Knudson se servait d'une préparation qui permet de se passer de mycorhize :

Eau distillée	1.000 g.	Chlorure de Fer	0,05 g.
Nitrate de Calcium	1 g.	Sulfate d'Ammoniaque	0,50 g.
Sulfate de Magnésium	0,25 g.	Sucre de Canne	20 g.
Sulfate bibasique de Potassium	0,25 g.	Gélose	15 g.

La question s'est posée de savoir si les plantes issues de germination produite sans le concours de *Rhizoctonia* sont normales. Quelques auteurs ont cru pouvoir répondre non, mais l'expérience semble les contredire : un *Phalaenopsis* provenant d'une culture aseptique et asymbiotique, faite par Noël Bernard, a fleuri selon la règle, puis on a vu d'autres *Phalaenopsis* et des *Miltonia*, de cette origine, produisant aussi des fleurs (Bulteil [**9**]).

* * *

L'intérêt des recherches sur la germination des graines de Vanillier est apparu lors de prospections phytopathologiques effectuées dans les régions côtières de l'Est pendant les années 1929, 1930 et surtout en 1931. Les colons, principalement ceux d'Antalaha, parlaient d'une dégénérescence qu'ils attribuaient au bouturage. Par ailleurs, la sévérité des épiphyties, certaines années, fait souhaiter l'obtention de variétés résistantes (Bouriquet [**4**]).

Le volume de la graine du Vanillier, par rapport aux semences d'autres Orchidées, l'existence d'un embryon très simple, il est vrai, mais assez bien différencié et visible après décoloration du tégument séminal par une solution de potasse bouillante à 10 % (1), laisse supposer que la graine est capable de germer.

En 1935-1936, une série d'expériences a été faite en collaboration, par les Laboratoires de Phytopathologie et de Botanique de Tananarive.

Les milieux employés furent : celui de Burgeff pour la germination symbiotique : ceux de Knudson et le Sabouraud modifié pour la culture sans Champignon :

Eau	1.000 cc.	Acide tartrique	2,50 g.
Saccharose	10 g.	Gélose	13,33 g.
Peptone	10 g.		

Les graines utilisées étaient prélevées aseptiquement dans des fruits mûrs, mais encore clos, provenant de la Station agricole de Tamatave.

De racines de Vanilliers cultivés en serre a été extrait un Champignon stérile qui fut utilisé comme symbiote.

On sait que Bernard rapportait ces organismes au genre *Rhizoctonia*. D'après Burgeff, il s'agirait d'un groupe spécial qu'il a appelé Orchéomycètes et chaque espèce d'Orchidée aurait son commensal particulier.

Des tubes furent placés dans l'étuve éclairée, réglée à +27° C. Dans ces conditions, deux graines seulement, en milieu de Sabouraud modifié, ont commencé à germer et le développement des jeunes plantules s'est arrêté très tôt.

Peu encourageants, ces résultats constituaient néanmoins un indice de grande valeur.

En juillet 1937, de nouveaux essais étaient entrepris.

La méthode symbiotique fut abandonnée ainsi que les milieux de Knudson et Sabouraud modifié.

125. g. de feuilles, tiges, racines adventives de V. *planifolia*, 20 g. de terre prise à la base

(1) Une ébullition de 13 heures est suffisante. La durée indiquée ailleurs est erronée.

des lianes et 1.000 cc. d'eau sont portés à ébullition pendant environ 30 minutes, après cuisson, filtration, le jus ainsi obtenu est ramené à 1.000 cc.

Avec une telle décoction, 6 préparations différentes sont constituées par adjonction de divers sucres :

milieu	A :	1 000 cc. de décoction	+ 20 g.	de	saccharose
—	B :	1.000 cc. —	+ 20 g.		glucose
—	C :	1.000 cc. —	+ 20 g.		lactose
—	D :	1.000 cc. —	+ 20 g.		maltose
—	E :	1.000 cc. —	+ 40 g.		glucose
—	F :	1.000 cc. —	+ 20 g.		mannite.

Le durcissement convenable s'obtient à l'aide de gélose à la dose de 15 g. pour mille.

Le pH de ces milieux est voisin de 5,8. Ceux-ci furent ensemencés le 23 juillet 1937, une moitié avec des graines prélevées aseptiquement dans des fruits frais ; une moitié avec des semences provenant de gousses échaudées à +52° C, pendant 5 minutes.

Pour chacun de ces essais, une partie des tubes fut mise à l'étuve à +27° C et à l'obscurité à peu près absolue ; l'autre en serre, à une température variant entre +20° C et +35° C environ et en lumière diffuse.

Des germinations ont été obtenues dans les milieux A, B, C. Celles du milieu B étaient plus développées et plus vigoureuses que celles des milieux A et C. Sur un même substratum, les graines échaudées ont donné naissance à des sphérules à croissance plus rapides que les graines fraîches. Enfin, on peut noter un retard appréciable de la végétation dans les tubes maintenus en serre par rapport à ceux qui sont restés en étuve.

Les germinations, assez avancées d'ailleurs, ont été constatées le 10 mars 1938 seulement, soit 7 mois et demi après l'ensemencement. Il convient de remarquer que celles-ci pouvaient avoir débuté vers le quatrième mois. En effet, à cette époque, les observations hebdomadaires avaient été suspendues car la levée de ce lot de semences paraissait impossible après un si long séjour en milieu gélosé : c'est par hasard qu'il ne fut point détruit.

On vient de voir que sur cette série de tubes a été relevée une différence de vigueur entre les plantules selon qu'il s'agit de graines traitées par l'eau chaude et non échaudée. La température produit aussi des effets dissemblables, suivant qu'elle est constante ou non. Ces faits n'ont, bien entendu, que la valeur d'une indication car tous les tubes ne sont pas ensemencés avec les graines d'une même capsule.

Ces premiers résultats ont donné lieu à une communication de Bouriquet et Boiteau [5] publiée dans le Bulletin de l'Académie Malgache avec la figure 1.

En mars 1938, il a fallu suspendre ces travaux. Ils n'ont été repris qu'à la fin de 1940 par le Laboratoire de Phytopathologie et de Mycologie.

Le milieu B s'étant révélé le meilleur a été adopté à l'exclusion des autres. En plus des éléments déjà énumérés, il contenait de la levure fraîche. Parmi les tubes employés, une partie était en verre Pyrex et l'on a substitué la pasteurisation (deux chauffages à 100° C) à la stérilisation. Avant le prélèvement des graines, les fruits étaient passés à la flamme, aucun d'eux n'ayant été immergé dans l'eau chaude.

Les tubes ensemencés le 12 octobre furent placés dans une étuve éclairée à +27° C et les premières germinations observées le 6 janvier, soit 2 mois 25 jours après. Bientôt, des centaines de sphérules existaient.

Avec des graines prélevées aseptiquement (1) le 12 octobre 1940 et conservées en tubes stériles

(1) L'asepsie doit avoir pour effet de retarder ou d'empêcher le rancissement de la matière grasse.

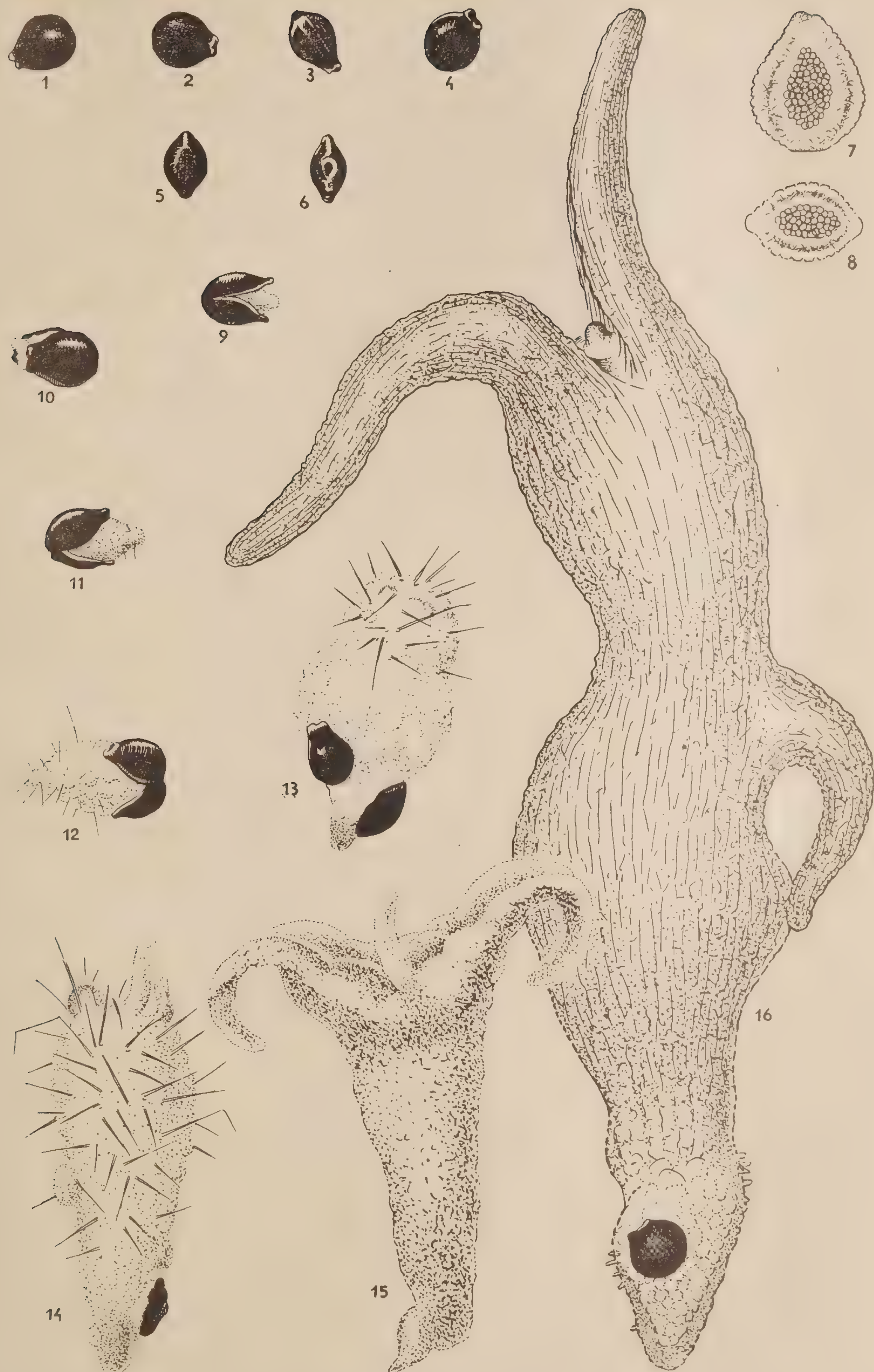


PLANCHE I. — 1 à 6, graines (× 45). — 7 et 8, graines traitées par la potasse (× 90). — 9 à 16, différents stades de germination (× 45).

ont été effectués, le 30 avril 1941, des ensemencements sur le même milieu. Celui-ci était logé dans des tubes Pyrex et placé à l'étuve à +35° C.

Le 8 septembre suivant, on pouvait voir les premières germinations, c'est-à-dire 4 mois 9 jours après. Les graines isolées des fruits conservent donc leur faculté germinative au moins 6 mois 18 jours.

A +35° C, les milieux se dessèchent vite, aussi convient-il de revenir à une température plus basse. D'autres ensemencements effectués le 12 juin 1941, en tubes ordinaires, donnèrent des germinations le 9 septembre de la même année, après 2 mois 28 jours par conséquent.

Enfin, on peut mentionner une dernière expérience : des semences placées en milieu B le 20 août 1941, commencèrent à lever 3 mois 2 jours plus tard, le 22 novembre.

Tout ceci est résumé dans le tableau suivant :

Dates de semis	Etat des graines	Températures de l'étuve (obscure ou éclairée) en degrés centigrades	Milieux employés	Apparition des premières sphérules (1)	Temps écoulé entre le semis et l'apparition des sphérules
23 juill. 37	Graines fraîches	+ 27 (obscure)	A, B, C, stérilisés	10 mars 38	7 mois 15 j.
12 oct. 40	d°	+ 27 (éclairée)	B pasteurisé	6 janv. 41	2 — 25 —
30 avr. 41	Graines récoltées depuis 6 mois 18 jours	+ 35 —	—	8 sept. 41	4 — 9 —
12 juin 41	Graines fraîches	+ 27 —	—	9 sept. 41	2 — 28 —
20 août 41	d°	+ 27 —	—	22 nov. 41	3 — 2 —

D'après POLLACCI et BERGAMASCHI [21], la vitamine C serait favorable au développement des graines d'Orchidées. Cette observation a suscité un autre essai :

Au milieu B ordinaire a été incorporée 0,2 % de cette vitamine sous forme d'acide ascorbique ou de « Vitascorbol ». Ce corps, mis en solution étendue, et le milieu B, sont pasteurisés séparément afin que la gélose puisse reprendre de la consistance après refroidissement.

Sur un tel substratum, quelques germinations ont eu lieu, mais les jeunes sphérules sont mortes après peu de temps.

* * *

La transplantation des plantules, du milieu asymbiotique stérile déclenchant la germination, dans l'habitat normal, est une opération délicate. Il est recommandé de les placer sur une préparation stérile, à base d'amidon, et dépourvu de sucre, avant de les mettre dans des conditions naturelles.

Deux mélanges furent expérimentés.

1° Décoction de vanille (2) .... 1.000 cc.
Amidon .... 6 g.
Gélose .... 16 g.

2° Eau .... 1.000 cc.
Amidon .... 6 g.
Gélose .... 16 g.

Le premier mélange paraît préférable au second, mais la pratique a montré qu'il vaut encore mieux effectuer les repiquages (jusqu'à quatre) sur milieu B frais ordinaire. Après quelques temps, en effet, celui-ci atteint un degré de déshydratation qui peut compromettre la végétation des plan-

(1) On doit noter que les observations ne sont pas quotidiennes et que ces dates n'indiquent pas strictement le moment de leur apparition.
(2 Même formule que celle qui est utilisée pour la préparation du milieu B.



Planche II. — *Au centre* : Coupe longitudinale d'un plant de 6 mois obtenu par la méthode asymbiotique (× 35).

A gauche et à droite : Coupes longitudinale et transversale faites dans une racine de Vanillier issu de semis naturel, montrant le Champignon mycorhizique à l'intérieur des cellules de la région périphérique (× 180).

tules. Au moment de cette opération, il convient de leur éviter le contact de l'eau qui se sépare et occupe le fond des tubes nouvellement préparés.

Lorsque les petits Vanilliers sont bien pourvus en chlorophylle, on les retire des conditions de vie aseptique dans lesquelles ils ont pris naissance et après un lavage à l'eau courante pour éliminer la gélose, on les place sur un mélange, à parties égales, de terreau. de Sphaigne et de Fougère arborescente râpée, débarrassé des organismes vivants par pasteurisation. Le pH de ce mélange humifère est de 6,9, donc très voisin de la neutralité.

De tous les Vanilliers manipulés au cours de ces premières expériences, beaucoup ont péri, soit qu'ils aient été contaminés dans les tubes au moment des transplantations, soit qu'ils aient été tués par le contact du liquide qui se sépare de la gélose, soit, enfin, qu'ils aient été mis trop précocement sur le terreau.

Les sujets menés à bien ont été enlevés du milieu B, 13 mois après le semis et avaient subi 4 repiquages. A ce moment, ils possédaient des racines assez développées (Pl. III, fig. 4) et étaient bien pourvus en chlorophylle.

Avant de les mettre à l'ombre dans une serre atteignant + 35° C au milieu du jour, il paraît recommandé de les maintenir durant 5 mois, sous cloche humide, dans une étuve éclairée à la température de + 27° C.

Il faut ajouter que la délayure de terre prise aux pieds de lianes vigoureuses dans laquelle on avait broyé des racines contenant le Champignon mycorhizique, a été répandue à la base de ces jeunes plants, ainsi qu'un fragment de racine, au moment où ils atteignaient les âges de 15 et 17 mois. Par ailleurs, des arrosages avec une solution de phosphate d'ammoniaque au millième, furent effectués lorsqu'ils avaient 17 et 19 mois. Quant aux bassinages ordinaires, ils furent pratiqués avec de l'eau, de pluie de préférence, à la température ambiante.

A 23 mois sa partie aérienne avait environ deux centimètres de hauteur et portait plusieurs feuilles écailleuses (Pl. III, fig. 5).

En juillet 1937, tandis qu'une nouvelle série de semis asymbiotiques était commencée, on répandait des graines en serre, sur des terrines où étaient cultivées des lianes.

Les semences furent placées le 21 de ce mois sur du sable et recouverts de Sphaigne. A la fin de 1939, deux ans après, un jeune Vanillier montrant deux petites feuilles typiques avait apparu dans une de ces terrines.

De développement très lent d'abord, il montra bientôt une végétation active dans les conditions assez peu favorables des Hauts-Plateaux, à l'intérieur d'une serre à température variable. Lorsqu'il eût atteint 0,30 m., une bouture fut prélevée et on obtint 9 plants d'une longueur totale de dix mètres de ce clone qui a été appelé « Pasteur n° 1 ».

L'un d'eux, adressé à la Station de l'Ivoloina, a été placé dans des conditions qui doivent permettre de le comparer assez rapidement au clone ordinaire (1).

Notons qu'à l'intérieur des racines de cette plante, le Champignon mycorhizique est bien visible sur une coupe pratiquée dans le tissu cortical à partir d'un centimètre et demi environ de l'extrémité (Pl. II).

En octobre 1940, des ensemencements semblables étaient renouvelés. Six mois après, une cinquantaine de germinations furent observées dont quelques-unes assez développées (Pl. III, fig. 2), mais tous ces sujets périrent les uns après les autres. Un examen microscopique de leurs racines, relativement très épaisses, aurait sans doute permis de déceler la présence du mycorhize.

Il est peu probable que dans des conditions plus normales, réalisées sur la cote Est malgache, on ait davantage de chances de réussir. En effet, à la demande de M. le Conseiller Tech-

(1) Le clone Pasteur n° 1 a bientôt montré une vigueur exceptionnelle. Récemment, on a signalé qu'il a fleuri et fructifié à la Station agricole de l'Ivoloina (cote Est) (*Note de l'auteur*).



PLANCHE III. — 1, Plant, issu d'un semis naturel effectué le 21 juillet 1937, à l'âge de 5 ans et 8 mois ; ce sujet a fourni plusieurs boutures (moitié de la grandeur naturelle). — 2, Plant de 6 mois issu d'un semis naturel (× 4). — 3, Plant de 8 mois obtenu par la méthode asymbiotique (× 8). — 4, Plant de 13 mois obtenu par la méthode asymbiotique. Les grains avaient été conservés aseptiquement pendant 6 mois 18 jours avant l'ensemencement (× 4). — 5, Plant nº 4 à l'âge de 23 mois (× 4)

nique pour l'Agriculture et selon ses directives, des essais de semis de cette nature ont été entrepris à la Station de l'Ivoloina (Tamatave) en 1936-1937 et confiés à un ingénieur agronome.

Voici, brièvement exposé par ce dernier, la technique suivie :

« En premier lieu, lors de la floraison de 1936, on prépara l'obtention par fécondation croisée de quelques capsules en éliminant les pollinies d'un certain nombre de fleurs choisies sur de belles lianes vigoureuses et en portant sur leurs stigmates, le pollen de fleurs d'autres lianes également sélectionnées. Quelques fruits seulement furent conservés sur les balais traités de la sorte pour leur permettre d'atteindre le maximum de développement.

Les semences des capsules ainsi obtenues furent ultérieurement semées conjointement à des graines de fruits autofécondés.

Lors de la récolte 1937 on entoura d'un lien lâche en raphia les capsules commençant à jaunir et se fendre pour éviter une déhiscence trop prononcée ; ces fruits ne furent cueillis qu'à parfaite maturité, reconnaissable au bruissement de l'extrémité.

Pour obtenir un milieu favorable au semis et de surveillance facile, on avait préparé longtemps à l'avance, au moment de la fécondation, des demi-barriques pleines de terre humifère riche. On y planta des lianes vigoureuses et une émission abondante de racines superficielles fut provoquée par l'apposition d'une couche de mousse. Le tout fut mis à l'ombre et à l'abri des pluies.

Quelque temps avant le semis, on enleva la mousse non décomposée et l'on saupoudra la surface du sol des barriques de terre de bruyère tamisée et d'une très mince couche de mousse finement hachée. Ceci devait permettre aux graines de trouver le milieu humide favorable à leur germination tout en étant en contact avec les racines de la liane.

Par ailleurs, dans la vanillerie même, des caissettes contenant terre et mousse préparées comme ci-dessus furent placées sous des capsules abandonnées à la déhiscence naturelle. Les graines se semèrent donc toutes seules, sans intervention humaine.

Dans aucun des trois cas, graines obtenues par croisements, graines autofécondées ou semis naturel, il ne fut possible d'enregistrer la moindre trace de germination bien que les observations aient été poursuivies jusqu'au 1er novembre 1938 ».

Devant ces faits, il est permis de se demander si les plants filiformes pris pour de jeunes Vanilliers par l'un des colons d'Aujouan ne correspondaient pas à un autre végétal.

CONCLUSIONS

Il est maintenant possible d'affirmer que les graines de *Vanilla planifolia* peuvent germer. On sait aussi que la durée de leur faculté germinative est relativement grande, puisque des semences extraites du fruit et conservées aseptiquement pendant plus de 6 mois et demi, ont donné des sphérules vigoureuses.

De tous les milieux expérimentés, celui qui contient une décoction de la plante adulte, milieu B, auquel sont incorporés quelques grammes de levure fraîche, a donné les meilleurs résultats et sur un tel support, les semences commencent à lever vers le troisième mois lorsqu'elles sont placées à la température de + 27° C.

Le verre Pyrex est sans doute préférable à la verrerie ordinaire, mais dans des tubes quelconques, de nombreuses germinations ont été observées.

L'action de la vitamine C, sous la forme d'acide ascorbique en solution ou de vitascorbol, ne paraît pas favorable. Mais d'autres expériences mériteraient d'être entreprises dans cette voie.

Au moment de la transplantation des plantules, celles-ci doivent présenter un développement suffisant et avoir formé de la chlorophylle.

Mises dans des conditions naturelles, c'est-à-dire sous de la Sphaigne, à la base d'une liane, les graines sont susceptibles d'évoluer, mais presque toujours, les sujets produits meurent précocement.

Un plant de cette origine, actuellement bien développé, a montré que la végétation, très lente les deux premières années, s'accélère bientôt. Vers la quatrième année, l'accroissement est comparable à celui du clone ordinaire.

Bien que le pourcentage des jeunes Vanilliers obtenus par ces méthodes certainement perfectibles soit faible, on peut cependant envisager des croisements entre différents *Vanilla* (1). Déjà des fécondations de *V. planifolia* par du pollen *V. Decaryana* ont été tentées.

Mais ce ne sont là que des travaux préliminaires qui nous fourniront au plus quelques indications. Pour le Vanillier, comme pour la Canne à sucre, des avantages substantiels ne seront retirés de la pratique des semis qu'à la condition de créer une station de recherches dans une région où cette culture a pris un grand développement.

On pourrait envisager notamment l'obtention de lianes résistantes aux maladies et de vanilles plus riches en vanilline, corps paraissant conditionner leur bonne conservation (Bouriquet) [7]. Il ne serait sans doute pas impossible, non plus, de provoquer une modification florale permettant une fécondation spontanée. En outre, cet établissement permettrait de moderniser une culture et des méthodes de préparation qui sont, pour le moment, encore bien empiriques.

Il ne paraît pas exagéré de dire que la sauvegarde d'une des plus sûres richesses agricoles de Madagascar dépend de cette création.

(Laboratoire de Phypathologie et de Mycologie de Tananarive, mars 1943).

BIBLIOGRAPHIE

1. Bernard (N.). — Etude sur la tubérisation. *Rev. gén. Bot.*, t. 14, 1902.
2. Bernard (N.). — L'évolution dans la symbiose. Les Orchidées et leurs champignons commensaux. *Ann. Soc. Nat. Bot.* (sér. 9), t. 9, 1909.
3. Blaringhem (L.), Magrou (J.), Melin (E.) ; Moreau (F.) ; Pinoy (E.) et Rayner (M. C.). — Symbiose et Parasitisme. Masson et Cie, éditeurs, Paris, 1937.
4. Bouriquet (G.). — Les maladies du Vanillier à Madagascar. *Ann. Crypt. Exot.*, juillet 1933.
5. Bouriquet (G.) et Boiteau (P.). — Germination asymbiotique de graines de Vanillier (*Vanilla planifolia* Andr.). *Bull. Acad. Malgache*, nouv. série, t. XX, pp. 115-117, 1937.
6. Bouriquet (G.). — Mission agronomique en Extrême-Orient. Rapport général. Chambre de Commerce, d'Industrie et d'Agriculture de Tananarive, 1938.
7. Bouriquet (G.). — Contribution à l'étude des altérations de la Vanille préparée (moisissures et mite). *Bull. Acad. Malgache*, t. XV. Imprimerie Moderne de l'Emyrne, Tananarive, 1942.
8. Bultel (G.). — Germination aseptique d'Orchidées. Cultures symbiotique et asymbiotique. *Rev. Hort.*, nos 13, 14 et 15, 1925.
9. Bultel (G.). — Les Orchidées germées sans champignon sont des plantes normales. *Rev. Hort.*, no 6, 1926.
10. Caulery (M.). — Le Parasitisme et la Symbiose. Gaston Doin, éditeur, Paris, 1922.
11. Cayla (V.). — Principaux renseignements à tirer de la production du sucre à Java. Actes et Comptes Rendus de l'Association Colonies-Sciences, no 120, pp. 106-114, juin 1935. *R. B. A. Agr. Trop.*, t. XV.
12. Chalot (Ch.) et Bernard (U.). — Culture et préparation de la Vanille. Emile Larose, Libraire Editeur, 11, Victor-Cousin, Paris, 1920.

(1) A cette fin, des collections de ces Orchidées ont déjà été amorcées à la Station Agricole de l'Ivoloina (Tamatave) au Jardin Botanique et au Laboratoire de Phytopathologie et de Mycologie à l'Institut Pasteur de Tananarive où, en serre, sont réunis : *V. planifolia* Andr. ; *V. pompona* Sch. ; *V. Decaryana* H. Perr. ; *V. madagascariensis* Rolfe ; *V. François*, H. Perr. Ceci dans le but d'éviter la disparition totale de ce matériel de génétique sous l'action d'une cause inattendue (inondation, cyclone, maladie, etc.) et pour augmenter les chances d'apparition rapprochée ou simultanée des fleurs d'espèces dont le croisement est désirable.
En 1945, ces collections ont été enrichies de *V. Humblotii* Rochb. récolté à Anjouan (Archipel des Comores) (*Note de l'auteur*).

13. Cordemoy (H. Jacob de). — Sur une fonction spéciale des mycorhizes des racines latérales de la Vanille. *C. R. Acad. Sc.* (séance du 8 févr. 1904), pp. 391-393.

14. Costantin (J.). — Atlas en couleurs des Orchidées cultivées. E. Orlhac, Editeur, Paris, 1897.

15. Delteil (A). — La Vanille, sa culture et sa préparation. A Challamel, Editeur, Paris, 1897.

16. Lami (R.). — Les Orchidées dans la Nature et en Captivité. *L'Illustration*, pp. 555-561, 30 août 1941.

17. Lecomte (H.) et Chalot (Ch.). — Le Vanillier. Naud, Paris, 1901.

18. Lyle Wynd (F.). — Sources of Carbonhydrate for germination and growth of orchid seedling (Rôle des hydrates de carbone dans la germination des Orchidées). *Ann. Missouri Bot. Garden*, 1933, XX, pp. 569-581. *In Agr. Trop.*, mars 1934, p. 224.

19. Mentzer (C.). — Quelques données nouvelles sur l'acide ascorbique dans le règne végétal. I. L'acide ascorbique et la germination des graines. *Bull. Soc. Chim. Biol.*, t. XXII, nos 7-8, pp. 445, 455-457, 1940.

20. Nobécourt (P.). — Sur la production d'anticorps par les tubercules des Ophrydées. *C.R. Acad. Sc.*, t. 177, no 21, p. 1055. Année 1923.

21. Pollacci (G.) et Bergamaschi (M.). — Azione delle vitamine sulla germinazione semi di Orchidee. *Boll. Soc. ital. Biol. sper.*, XV, 2, pp. 326-327, 1940. *In Rev. Appl. Mycol.*, XIX, 7, p. 414. Année 1940).

22. Salisbury. — On the germination of seeds Orchideae. *Trans. Linn. Soc.*, VII, 29, 1, 1804.

23. Sornay (P. de). — La Canne à sucre à l'Ile Maurice. A. Challamel, éditeur, Paris, 1920.

24. Sornay (P. de). — Historique de la Canne de graines à l'Ile Maurice. *Rev. agr. Ile Maurice*, no 58, pp. 125-130, 1931.

25. Wolff (J.). — Contribution à la connaissance des phénomènes de symbiose chez les Orchidées. *C. R. Acad. Sci.* t. 177, no 13, p. 554.

26. Wolff (J.). — Conditions favorables ou nuisibles à la germination des semences d'Orchidées et au développement des plantules. *C. R. Acad. Sci.*, t. 177, no 19, p. 888, année 1923.



PHYTOLYMA LATA SCOTT. Var. *FUSCA* Var. N., PSYLLIDÆ VIVANT SUR IROKO (*CHLOROPHORA EXCELSA*)

par **H. ALIBERT**,

Maître de Recherches de Laboratoires
des Services de l'Agriculture des Colonies.

Nous avons signalé, dans un article paru dans *l'Agronomie Tropicale* (n°s 7 et 8, 1946, p. 398-9), la présence dans la région d'Abengourou en Côte d'Ivoire d'un Psylle, de couleur foncée, vivant sur Iroko (*Chlorophora excelsa*).

Au cours de notre séjour en Côte d'Ivoire, nous avons étudié cet insecte qui est très voisin de *Phytolyma lata* Scott., mais qui en diffère cependant par la couleur et par quelques détails morphologiques que nous exposons ci-après.

Description de l'insecte : longueur 3 mm. à 4 mm., plus grande largeur du corps 1 mm. 5. Insecte brun foncé à noir, avec quelques taches vertes. Ailes hyalines, les antérieures à nervures très apparentes.

Tête plate, quatre fois plus large que longue, incurvée à l'apex, de couleur brun foncé à noir, fine pilosité grise, peu dense, sur toute la tête. Yeux peu volumineux à fines facettes, de couleur noire. Antennes insérées en dessous de la tête, courtes, composées de 10 articles : le premier, le plus large, subcylindrique, de couleur brune ; le deuxième, légèrement moins large, mais plus allongé et de même couleur que le premier ; le troisième, claviforme, brun clair à la base, brun foncé à l'extrémité ; le quatrième, légèrement plus petit que le troisième et de même couleur ; le cinquième, très petit, brunâtre ; le sixième, aussi long et de même couleur que le quatrième ; le septième, comme le cinquième ; le huitième, tronconique et brunâtre ; le neuvième, assez court, large et de couleur brun foncé ; le dixième, très petit, brun, portant deux courtes soies à son extrémité. Rostre noir ou brun foncé, rétractile et placé entre les hanches de la première paire. Pronotum légèrement plus large que la tête, également incurvé, très court et très élargi. Mésonotum convexe, noir et portant, ainsi que le pronotum une fine pilosité



Fig. 1. — *Phytolyma lata* Scott. var. *fusca* ♀.

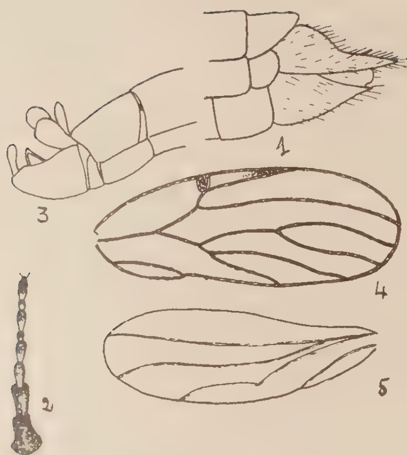


Fig. 2. — *Phytolyma lata* Scott. var. *fusca*. 1 : appareil génital ♀, 2 : antenne, 3 : appareil génital ♂, 4 : aile supérieure, 5 : aile inférieure.

grise ; dorsalement, deux fines taches longitudinales, vertes, peu visibles. Scutellum et post-scutellum également noirs, portant une petite tache verte à chacun des angles antérieurs. Abdomen légèrement plus large que le thorax, noir ou brun foncé ; dorsalement, une tache vert clair sur les côtés du premier segment ; chaque tergite étant séparé du suivant par un espace brun clair. Ventralement, chaque sternite est marqué antérieurement d'une bande verte. Partie ventrale du thorax noire, marquée de blanc pruineux aux articulations des pattes. Hanches et trochanters marron ; fémurs brunâtres, plus clairs à leur extrémité et recouverts, ainsi que les tibias et les tarses, de fine pubescence grise. Fémurs de la 3e paire beaucoup plus allongés que les deux autres, les tibias étant légèrement plus clairs. Tarses courts, légèrement arrondis. Ailes antérieures subovales, hyalines, nervures assez larges, brun clair, marquées de taches brun foncé ou noir, les 2e et la 3e nervures principales reliées par un pédicule commun à la nervure basilaire, qui est, par la suite, bifurquée. Stigmates brun foncé. Ailes postérieures hyalines, très fines, à nervures faiblement marquées et peu apparentes.

Mâle : légèrement plus petit que la femelle et à abdomen plus étroit. Couleur générale plus foncée, les nervures des ailes antérieures presque entièrement noires. Ornementation génitale noir brillant, forceps trilobé, valve anale assez courte, pénis allongé brun clair, recourbé à angle aigu.

Femelle : de forme plus large que le mâle et de couleur moins foncée. Armature génitale placée légèrement en dessous du dernier segment abdominal et composée de valves allongées pointues à leurs extrémités et recouvertes de poils brun clair, plus nombreux à l'apex.

Larve : blanc crème, antennes brunâtres. Yeux marron rouge légèrement cerclés de noir. Ébauche des ailes noirâtre. Thorax et abdomen tachés dorsalement de noir. Pattes brunes. Dernier segment abdominal marron. Les larves sont peu mobiles.

Nymphe : brun clair, ailes développées à nervures bien marquées. Les taches se trouvant sur la larve sont devenus plus importantes et de couleur plus foncée.

Cet insecte comme *Phytolyma lata* Scott., vit sur les feuilles et les bourgeons des jeunes Irokos. Il se forme, sur ces organes, des cécidies souvent très nombreuses, donnant au feuillage un aspect recroquevillé caractéristique. Au moment de la sortie de l'insecte, la galle éclate en plusieurs lobes qui s'ouvrent à l'extérieur, libérant ainsi le Psylle.

Au cours de nos élevages, nous avons remarqué que de nombreuses cécidies étaient parasitées et ne contenaient que les dépouilles larvaires de l'insecte ; la paroi de la galle portait toujours, dans ce cas, un petit trou d'un demi-millimètre de diamètre. L'étude de ces galles nous a montré que le Psylle était parasité par plusieurs hyménoptères Chalcidides.

Le parasite pond un œuf, à l'aide de sa tarière, à l'intérieur de la galle. La larve de l'Hyménoptère se nourrit de la larve du Psylle. L'Hyménoptère adulte creuse pour sortir, un trou circulaire dans la paroi de la cécidie. Fin octobre, 50 % de ces dernières étaient parasitées.

Abengourou, Côte d'Ivoire, novembre 1946.

NOTE AU SUJET DES PARASITES DU *PHYTOLYMA LATA*

par J. RISBEC,
Directeur de Laboratoires des Services de l'Agriculture des Colonies.

Les parasites reçus au laboratoire d'Entomologie de la Section Technique d'Agriculture Tropicale appartiennent à trois espèces différentes.

L'une de ces espèces est représentée par plusieurs échantillons et peut être décrite. Malheureusement les deux autres sont en mauvais état et il est impossible d'en faire des espèces nouvelles. L'une d'elles, cependant, sera décrite brièvement, mais sans qu'un nom puisse lui être attribué.

Première espèce : *Aprostocetus phytolymæ* n. sp. (sous-famille des *Eulophinæ*) Fig. 1.

Femelle. — *Coloration* noire : thorax et majeure partie de l'abdomen, face postérieure de la tête.

Gris mastic : Tête à la face antérieure.

Jaune testacé : tergite abdominal à sa partie antérieure, un anneau à l'abdomen avant les valves de la tarière, pattes et extrémité des deux hanches postérieures.

Brun roux : Antennes (le pedicellus plus clair).

La partie de l'abdomen qui fait saillie ventralement en carène est translucide et d'un gris jaunâtre.

Tête. — Très courte, mais presque aussi large que le thorax, donc très aplatie d'avant en arrière. Yeux rouges, à très fines facettes, bombés fortement et entourés d'un sillon très net. Sillons génaux étroits, mais bien visibles, comme des lignes noires. Front très fortement excavé en arrière des antennes à l'état sec, sans doute légèrement accusé chez l'insecte frais, sculpté de cupules très faibles, peu visibles. Ocelles d'un rouge groseille, gros, presque en ligne droite sur l'étroite arête du vertex ; les latéraux dans une dépression près de l'œil. Face postérieure de la tête à ponctuation extrêmement ténue (finement dépolie). Les soies sont très courtes et faibles, légèrement plus longues, plus fortes et noires sur l'arête du vertex.

Thorax. — Prothorax étroit, peu visible dorsalement, finement réticulé au pronotum,



Fig. 3. — 1. *Aprostocetus phytolymæ* n. sp. ♀.
2. Ailes.
3. Région de la base du radius (plus grossie).
4. Antenne ♂.

avec de fortes soies noires latéralement vers le bord postérieur. Même articulation aux protopleures.

Mésonotum à réticulation très fine et orientée longitudinalement, donnant un aspect satiné. Fines stries longitudinales. Sillons parapsidaux très latéraux fortement courbés vers l'extérieur en avant. Assez étroit vers le bord postérieur, ils sont considérablement élargis vers l'avant et suivis, vers leur bord intérieur, par une ligne de fines capsules. Aires latérales sculptées comme le pronotum, fortement convexes. Mésopleures presque lisses, luisants, avec une gouttière axiale sinuée. Métapleures à fine réticulation saillante, avec un sillon axial étroit.

Scutellum très convexe, fortement recourbé en arrière vers la face ventrale, orné d'un réseau orienté comme au mésonotum, avec quatre sillons longitudinaux à fond lisse. La ligne médiane est légèrement enfoncée, mais n'a pas de sillon à fond lisse. A droite et à gauche de l'extrémité postérieure sont implantées deux fortes soies noires. On en trouve deux autres, latéralement, à mi-longueur.

Métanotum réduit, presque lisse, caché dorsalement par le scutellum. Segment médiain étroit vers l'axe, un peu élargi, réticulé, latéralement, entaillé pour le stigmate en arrière de l'aile postérieure.

Abdomen. — Virtuellement lisse : la réticulation, extrêmement faible n'est visible qu'à fort grossissement. Les soies, rousses, sont disposées en lignes transverses sur les parties latérales des premiers segments, puis sur tout le pourtour à la partie effilée. Le dernier segment accompagne les valves de la tarière sur les 2/3 de la longueur, sous forme d'une pointe dorsale. Pointe et valves ont de fortes soies noires.

Ailes. — Incolores, à pubescence faible et peu serrée. Les ailes antérieures atteignent la base des valves de la tarière. Disposition des nervures (voir figures 2 et 3).

Pattes. — Hanches antérieures longues, rugueuses, un peu relevées en pointe à leur extrémité à la face antérieure. Hanches moyennes plus courtes de moitié, lisses. Hanches postérieures fortement réticulées, rugueuses, sauf sur une zone antérieure vers l'extrémité. Cuisses en fuseau allongé, les postérieures un peu comprimées et ornées de stries peu marquées, en chevrons. Tibias à peu près cylindriques : les moyens avec un éperon effilé égal aux 2/3 du métatarse. Eperon des tibias postérieurs égal aux 3/4 du métatarse. Tarse de 4 articles, de même diamètre, relativement courts.

Longueur du corps : très variable, de 1,8 mm. à 3,4 mm., mais paraissant normalement supérieure à 3 mm.

Ailes antérieures : 1,1 à 1,9 mm.

Funicule + pedicellus : 0,57 mm.

Hauteur de la tête : 0,53 mm. Longueur de la tête : 0,2 mm. (moyenne).

Abdomen : 1,2 à 2,2 mm. (valves comprises).

Males. — Diffère de la femelle par la taille qui est toujours petite. Les antennes sont plus grêles, faibles et irrégulières, portant de longues soies (particulièrement le 1er article funiculaire (fig. 4).

Abdomen beaucoup plus réduit, en ovale très allongé.

Longueur du corps : 1,3 mm.

Abdomen : 0,6 mm.

11 ♀ et 3 ♂

Les Aprostocetus parasitent des espèces vivant à l'intérieur de Galles. L'espèce la plus connue, vit dans les galles de *Rhodites rosæ* (Cynipidæ). L'allongement de l'abdomen qui s'effile en avant de la tarière représente une adaptation à la ponte dans l'épaisseur du tissu hypertrophié des galles.

DEUXIÈME ESPÈCE : *Encyrtidæ* indéterminée.

Cette très belle espèce est représentée par un unique spécimen à qui manque, malheureusement, la tête.

Voici donc une description sommaire qui permettra de retrouver l'espèce.

Face ventrale entièrement noire. Pattes d'un jaune soufre sauf sur la zone moyenne des cuisses postérieures.

Face dorsale thoracique d'un beau vert métallique luisant, à très fin réseau polygonal saillant. Quelques enfoncements disséminés en cupules peu marquées. Scutellum presque aussi vaste que le mésonotum.

Abdomen cordiforme, luisant, noir, presque complètement lisse.

Tegulae jaunes. Ailes antérieures dépassant largement l'abdomen, incolores (marginale virtuelle, côte marginale un peu plus courte que le radius qui est grêle, un peu courbé, assez court, à peine renflé à l'extrémité).

Longueur : (sans la tête) 1,2 mm. + 0,2 mm. pour la tarière.

Une femelle (collection S.T.A.T.)

TROISIÈME ESPÈCE : *Eulophinæ* indéterminée.



SUR LA NÉCESSITÉ DE NORMALISER LE DOSAGE DES PENTOSANES

par **J. SAVARD, A. LECLERCQ** et **J. REYGROBELLET.**

(Laboratoire d'Hydrolyse. — Section Technique Forestière).

La seule méthode exacte de dosage des pentosanes est celle de JAYME et SARTEN (**1**), méthode à l'acide bromhydrique, dont l'appareillage a été normalisé par les auteurs. Mais, les laboratoires effectuant des analyses peu coûteuses en série utilisent la méthode de KULLGREN et TYDEN (**2**), à l'acide chlorhydrique, qui détrône aujourd'hui celle de POWELL et WHITTAKER (**3**). Après des essais nombreux et satisfaisants, la Commission suédoise (**4**), de l'Industrie des Pâtes de Cellulose recommande, pour celles-ci, la méthode de KULLGREN et TYDEN.

Nous avons jugé utile d'appliquer cette dernière aux bois d'Outre-mer et de mettre en évidence les écarts observés entre les résultats quand on néglige certaines normes fixées par les auteurs. Les essais ont porté sur la sciure fine, anhydre, d'Ako.

I. — La méthode K. T. a été utilisée dans les conditions suivantes par deux expérimentateurs entraînés :

— La prise d'essai (séchée à 105° jusqu'à poids constant) est placée dans un ballon de 500 cc., dont le col est de 15 cm., avec 100 cc. d'une solution de ClH à 131,5 g. par litre et 20 g. de ClNa pur. Aucune différence n'a été constatée si on emploie 70 cc. seulement de solution chlorhydrique. Le ballon est fermé par un rodage portant un entonnoir à robinet et un tube de départ qui communique avec une ampoule de Delattre, reliée à un réfrigérant descendant de 40 cm. de long, à six boules.

On porte à l'ébullition, à feu nu, au bec Bunsen ; toutefois, une rondelle d'amiante interdit à la flamme de lécher les parois, afin d'éviter une carbonisation. On distille à la vitesse de 25 cc. en dix minutes et on fait couler dans le ballon 25 cc. d'acide à 13,15 %, chaque fois que 25 cc. ont distillé. On agite après chaque addition ; la vitesse de distillation doit être rigoureusement constante, pendant toute l'opération. On atteindra l'ébullition le plus rapidement possible au moyen d'un premier bec et entretiendra celle-ci au moyen d'un deuxième, réglé à l'avance. On arrête l'opération quand le distillat ne colore plus le papier à l'acétate d'aniline.

On sait que la distillation libère en même temps du méthylfurfurol et de l'oxyméthylfurfurol, qui agissent non quantitativement sur le bromure-bromate de potassium et seront comptés en furfurol. Cette erreur est, d'après KULLGREN et TYDEN, éliminée en soumettant 100 cc. du distillat à une nouvelle distillation dans les mêmes conditions que précédemment. Le furfurol contenu dans les 100 cc. redistillés est dosé par le bromure-bromate en présence de molybdate d'ammonium. La deuxième distillation détruit le méthyl- et l'oxyméthylfurfurol, ainsi que 3,1 % du furfurol. Le résultat est donc corrigé en conséquence.

Nous négligerons le problème du coefficient de passage du furfurol aux pentosanes, et nous

nous attacherons simplement à obtenir des résultats en furfurol reproductibles par divers laboratoires.

Le dosage du furfurol est effectué comme suit :

1° Quand on opère (non recommandé) sur le premier distillat, dont l'acidité est environ 2,8 N, on prélève 100 cc. dans un Erlenmeyer rodé. KULLGREN et TYDEN ayant montré que l'acidité doit être comprise entre 0,15 et 0,25 N, on neutralise partiellement, en ajoutant 120-125 cc. d'une solution de CO_3Na_2 à 186 g. par litre. On complète avec de l'eau jusqu'à 300 cc. et ajoute 10 cc. d'une solution de molybdate d'ammonium à 25 g. par litre. Sur les 310 cc. totaux, on prélève 10 cc. pour contrôler l'acidité.

On ajoute 20 cc. d'une solution N/10 (ou mieux N/20) de bromure-bromate (la solution N/10 renferme par litre 2,78 g. de BrO_3K et 9,90 g. de BrK). On laisse reposer à 14°-18°, quatre minutes très exactement, à partir de l'instant où apparaît la coloration jaune. Cette apparition est immédiate avec la solution N/10.

On ajoute alors 20 cc. d'une solution de IK à 10 % et laisse reposer 5 à 10 minutes. On titre à l'hyposulfite N/10 (ou mieux N/20) l'iode libéré par le brome non fixé.

On effectue simultanément un essai à blanc avec 300 cc. d'acide 0,2 N, additionnés de 10 cc. de solution de molybdate. La différence entre les deux dosages d'iode donne le brome fixé par le noyau furfurolique (deux atomes par noyau). On obtient donc le furfurol en g. dans 100 cc. de distillat en multipliant cette différence en cc. par le facteur 0,0048, quand on emploie les solutions N/10, et par le facteur 0,0024, quand on emploie les solutions N/20. Pour tenir compte des 10 cc. prélevés pour contrôle d'acidité, le chiffre exprimant la différence des dosages doit être augmenté du trentième de sa valeur.

Soient :

p la prise d'essai en g., n le nombre de cc. d'hyposulfite N/10 consommés par l'essai à blanc et n' par le dosage proprement dit, V cc. le volume total du distillat. On a :

$$\text{furfurol \% de bois anhydre} = 0{,}00496\,(n-n')\,\frac{V}{p}.$$

2° On opère exactement de la même manière avec les 100 cc. redistillés, mais on augmente de 3,1 % le résultat final en furfurol. On a, avec la correction de 3,1 % :

$$\text{furfurol \% de bois anhydre} = 0{,}00\ 11\,(n-n')\,\frac{V}{p}.$$

Ce dernier résultat est toujours très inférieur au premier.

Nos prises d'essai ont été de 1 g. ou de 0,6 g. environ. Dans un premier cas, on a distillé jusqu'à 350 cc., dans un deuxième, jusqu'à 270 cc. On a désigné par :

(*a*) le dosage effectué sur prise de 0,6 g., avec un distillat de 350 cc. ;
(*b*) le dosage effectué sur prise de 1 g., avec un distillat de 350 cc. ;
(*c*) le dosage effectué sur prise de 0,6 g., avec un distillat de 270 cc. ;
(*d*) le dosage effectué sur prise de 1 g., avec un distillat de 270 cc.

A titre comparatif, le premier distillat a été dosé par la méthode de POWELL et WHITTAKER, appliquée comme suit : 20 cc. de solution N/10 de bromure-bromate sont placés dans l'Erlenmeyer : on ajoute ensuite 100 cc. du distillat non neutralisé et laisse reposer une heure à 14°-18° à l'obscurité. On ajoute ensuite 10 cc. de la solution de IK à 10 %, laisse reposer 5 à 10 minutes et titre par l'hyposulfite N/10. L'essai à blanc est effectué simultanément avec 100 cc. de la solution

de Cl H à 13,15 %. En l'absence du molybdate d'ammonium, la réaction, beaucoup plus lente, correspond à la fixation de quatre atomes de brome. On a :

$$\text{furfurol \% de bois anhydre} = 0{,}0024\ (n\text{-}n')\ \frac{V}{p}.$$

Le tableau I donne les résultats des dosages effectués : sur le premier distillat non neutralisé, sans molybdate (colonne 1) ; sur le même distillat neutralisé, et en présence de molybdate (colonne 2) ; après redistillation, et en présence de molybdate (dosage K. T., colonne 3). Les lettres *a*, *b*, *c* et *d* indiquent les types des dosages (V. ci-dessus).

Tableau I

	1	2	3
	9,29	11,43	9,89
	9,51	11,17	9,91
	9,52	10,85	9,93
(*a*)	9,23	10,59	
	9,51	11,05	
	9,55	11,60	8,68 (éliminé)
moyennes	9,43	11,11	9,91
	9,50	10,77	10,06
(*b*)	9,43	11,12	9,91
	9,43	12,40	10,03
	9,37	11,85	9,82
moyennes	9,43	11,53	9,95
	9,23		9,98
(*c*)	9,38		9,90
	9,44		9,87
moyennes	9,35		9,91
	9,22		9,61
(*d*)	9,25		9,75
	9,21		9,69
moyennes	9,23		9,68

On obtient des résultats concordants en appliquant intégralement la méthode K. T., sauf quand la distillation, pour une prise de 1 g., n'est poussée qu'à 270 cc. Avec une semblable prise d'essai, le volume du distillat doit atteindre 350 cc. Il a été recommandé de mettre en œuvre une prise correspondant à 0,15-0,2 g. de furfurol. Or, notre prise de 1 g. correspond sensiblement, pour le bois étudié, à 0,1 g. et celle de 0,6 g. à 0,06 g. de furfurol. La concordance des résultats obtenus avec ces deux types de prises (pourvu que la distillation soit poussée jusqu'à 350 cc.) montre qu'il est possible d'opérer correctement, avec de très faibles quantités de matière première. Cette remarque a son importance, quand on dose la faible proportion de furfurol mis en liberté par une cellulose isolée brute. En opérant avec 100 cc. de distillat, nous appliquons, d'ailleurs, la méthode au bromure-bromate, dans des conditions voisines de celles choisies par Jayme et Sarten qui, pour 0,15 à 0,2 g. de furfurol total, distillent jusqu'à 400 cc. et prélèvent 50 cc. seulement du distillat.

Deux dosages (*a*), sur le premier distillat non neutralisé, présentent un écart par rapport aux

quatre autres, remarquablement concordants. On pourrait supposer que la distillation a été mal conduite (destruction du furfurol). Mais, quand on redistille et applique intégralement la méthode K. T., on voit qu il n'en est rien. Les résultats plus faibles étaient dus au fait que le distillat contenait moins de méthyl- et d'oxyméthyl-furfurol. Le dosage, dans le premier distillat, par la méthode au molybdate, après neutralisation, présente souvent des écarts considérables, mais ces derniers disparaissent quand on redistille.

La valeur 8,68 (*a*) de la troisième colonne doit être rejetée, car la deuxième distillation n'avait pas une vitesse rigoureusement constante.

La réaction rapide catalysée par le molybdate (fixation de deux Br) est beaucoup moins reproductible que la réaction lente (fixation de quatre Br), quand du méthyl- et de l'oxyméthyl-furfurol sont présents dans le distillat. Elle ne doit donc être utilisée qu'après redistillation.

Le dosage sans molybdate sur le premier distillat donne des résultats suffisamment concordants, mais inférieurs pour les bois étudiés de 5 % environ à ceux de la méthode K. T.

II. — Une vitesse de distillation de 30 cc. en dix minutes, avec introduction de l'acide par fractions de 30 cc. (ancienne norme américaine), entraîne une trop forte concentration de l'acide. A titre comparatif, la première distillation fut aussi conduite à cette vitesse, mais avec une introduction d acide par fractions de 15 cc. Les autres conditions expérimentales et les types de dosage sont les mêmes que précédemment. Les résultats sont consignés au tableau II.

Tableau II

	1	2	3
(*a*)	9,32 9,40 9,74 9,81	11,55 11,25 11,73 11,15	10,75 10,37 10,69 9,77 (éliminé)
moyennes	9,57	11,42	10,60
(*b*)	9,67 9,50	12,50 13,50 11,55	10,69 10,44 10,69
moyennes	9,58	12,45	10,60

N. B. — La redistillation est toujours effectuée suivant la technique K. T.

Les résultats, après redistillation, sont moins concordants que précédemment et beaucoup plus élevés. Il en est de même des valeurs obtenues avec le premier distillat et la méthode au molybdate, après neutralisation partielle. Au contraire, les dosages effectués sur le premier distillat sans molybdate sont peu modifiés. Les écarts considérables, observés dans la colonne 2, disparaissent après redistillations K. T. ; l'une de celles-ci, pas assez régulière doit être rejetée.

Ces essais montrent qu'un contrôle très soigneux de la vitesse de distillation est une condition essentielle pour la concordance des dosages.

III. — On peut être contraint Outre-Mer d'utiliser provisoirement un appareil non rodé. Les résultats obtenus, quand on remplace les rodages par des bouchons de caoutchouc et supprime l'ampoule de Delattre, sont consignés dans les tableaux I' et II', qui doivent être comparés aux tableaux I et II. Les autres conditions expérimentales sont identiques. Mêmes notations que précédemment.

Tableau I'

	1	2	3
(a)	9,42	10,73	9,29
	9,35	10,97	9,22
	9,01	10,63	9,45
	9,40		9,78
	9,54		9,65
moyennes	9,38	10,78	9,48
(b)	8,76	11,55	9,75
	8,61	11,67	10,03
	9,22		9,48
	9,30		9,74
moyennes	8,97	11,56	9,75

Tableau II'

	1	2	3
(a)	9,40	11,85	9,63
	9,62	11,69	
	9,49		9,73
	9,29		9,75
	9,50	11,68	9,83
	9,35	11,68	9,55
moyennes	9,44	11,72	9,70
(b)	8,91	11,65	9,95
	9,14	12,08	10,00
	9,49		9,91
	9,42		9,96
	8,93		
	8,99		
moyennes	9,15	11,86	9,95

La comparaison des tableaux I et I' montre que les résultats sont abaissés de 5 % environ, quand on emploie les bouchons en caoutchouc. Cette diminution atteint parfois 9 %, pour les opérations conduites à la vitesse de 30 cc. en 10 minutes. Certains dosages, remarquablement concordants, du tableau II' conduisent exactement au même résultat que précédemment. Un dosage effectué avec un appareil non rodé se rapproche à 1 % près du résultat obtenu par la méthode K. T., à condition de distiller à la vitesse de 30 cc. en dix minutes et d'introduire l'acide par fractions de 15 cc. Comme il est prudent de ne pas attacher une trop grande importance à cette coïncidence, l'emploi de l'appareil rodé doit être recommandé ; deux résultats obtenus avec la même technique, l'un avec rodage et l'autre sans rodage, ne sont pas comparables.

IV. — On a répété les dosages avec l'appareil rodé, la vitesse de 30 cc. et l'introduction des fractions de 15 cc., mais sans ClNa. Le distillat a été dosé par la réaction sans molybdate qui (si on ne redistille pas) donne les résultats les plus constants. On a vérifié que la réaction en présence de molybdate, appliquée au premier distillat, conduit toujours à des valeurs discordantes.

Les résultats sont consignés dans le tableau III.

TABLEAU III

Sans molybdate	(a)	9,72	9,74	9,52	moyenne 9,66
	(b)	9,17	9,48	9,23	moyenne 9,29
Avec molybdate	(a)	11,55	12,53	11,85	moyenne 11,97
	(b)	11,61	10,93	11,03	moyenne 11,19

Une différence sensible est maintenant observée suivant que l'on part d'une prise de 0,6 g. ou d'une prise de 1 g. qui conduit à des résultats nettement plus faibles. Si on ne veut pas distiller à plus de 350 cc. et opère sans sel, la prise d'essai ne doit donc pas dépasser 0,6 g. Un facteur de correction à peu près constant ne peut pas être appliqué aux dosages effectués sans sel.

V. — Le tableau IV groupe les moyennes des résultats obtenus. On a inscrit, en regard, la moyenne % des écarts (m. é.) et l'écart % maximum par rapport à la moyenne (é. max.). Les notations sont les suivantes :

Distillation en présence de ClNa, vitesse 25 cc. en 10 minutes, fractions de 25 cc.

Dosage du distillat sans molybdate : A_1,
— — — avec — : A_2,
Dosage avec molybdate, après redistillation K. T. : A_3.

Distillation en présence de ClNa, vitesse 30 cc. en 10 minutes, fractions de 15 cc.

Dosage du distillat sans molybdate : B_1,
— — — avec — : B_2,
Dosage avec molybdate, après redistillation K. T. : B_3,

Distillation sans ClNa, vitesse 30 cc. en 10 minutes, fractions de 15 cc.

Dosage du distillat sans molybdate : C_1,
— — — avec — : C_2,

TABLEAU IV. Appareil rodé

Notations	(a)	(m. é.)	(é. max.)	(b)	(m. é.)	(é. max.)
A_1	9,43	1,3	2,1	9,43	0,3	0,7
A_2	11,11	1,5	4,6	11,53	5,2	7,5
A_3	9,91	0,1	0,2	9,95	0,9	1,3
B_1	9,57	2,2	2,6	9,58	0,9	0,9
B_2	11,42	2,0	2,7	12,45	4,1	7,0
B_3	10,60	1,4	2,1	10,60	1,0	1,5
C_1	9,66	0,9	1,4	9,29	1,3	2,0
C_2	11,97	3,0	4,7	11,19	2,5	3,7

TABLEAU IV′. Bouchon caoutchouc

Notations	(a)	(m. é.)	(é. max)	(b)	(m. é.)	(é. max.)
A_1	9,38	1,3	3,9	8,97	3,3	4,0
A_2	10,78	1,2	1,8	11,56	0,5	1,0
A_3	9,48	2,0	3,2	9,75	1,4	2,9
B_1	9,44	0,9	1,9	9,15	2,2	3,7
B_2	11,72	0,5	1,1	11,86	1,8	1,8
B_3	9,70	0,9	1,6	9,95	0,3	0,5

Les techniques ayant fourni un écart moyen et un écart maximum par rapport à la moyenne inférieurs à 1 % conduisent à un chiffre dont la première décimale a une signification suffisamment exacte à ± 0,05 près.

Une place à part est occupée par la méthode K. T. qui permet certainement de préciser la première décimale avec une erreur inférieure.

La méthode de dosage en présence de molybdate n'a de sens qu'à condition d'être utilisée après redistillation. L'usage du bouchon permet, dans certains cas, d'obtenir une première décimale reproductible ; mais cette règle n'est pas générale. On introduit le plus souvent une indétermination affectant cette décimale.

Mais, quand des résultats sont suffisamment reproductibles, leurs moyennes diffèrent selon la méthode. Avec l'appareil rodé, la méthode complète de Kullgren et Tyden donne 9,9. Le mode opératoire qui donne le résultat le plus voisin (9,6) est celui du dosage sans molybdate, à condition d'opérer sur le premier distillat et de distiller avec ou sans sel une prise d'essai de 0,6 g. jusqu'à 350 cc. à la vitesse de 30 cc. en 10 minutes, avec introduction de l'acide par fractions de 15 cc.

Un chimiste pourrait croire que ses résultats sont reproductibles, parce que trois ou quatre dosages ont été remarquablement concordants. Mais un autre chimiste, travaillant avec le même soin, trouvera, lui aussi, des résultats concordants, mais différents des premiers. La méthode de Kullgren et Tyden, qui fut appliquée indépendamment par deux d'entre nous, est la seule utilisant l'acide chlorhydrique qui nous a conduits aux mêmes résultats, quel que soit l'expérimentateur.

Il est vain de citer des teneurs précises en furfurol si la technique utilisée n'est pas décrite en détail. Il serait souhaitable qu'une même méthode, de préférence celle de Kullgren et Tyden, soit normalisée et adoptée une fois pour toutes.

VI. — En 1944, le manque de produits purs nous avait contraints d'employer de l'acide chlorhydrique technique et un apppareil non rodé. Quelle est la valeur des résultats ainsi obtenus?

1° On applique la méthode de Powell et Whittaker. Prise d'essai de 0,6 ou de 1 g. environ de sciure anhydre. Distillation sans ClNa, poussée tantôt jusqu'à 350, tantôt jusqu'à 270 cc. Acide à 13,15 % introduit par fractions de 15 cc. Vitesse de distillation : 30 cc. en 10 minutes. Pas de redistillation. Mêmes notations (*a*), (*b*), (*c*) et (*d*) que précédemment.

Le furfurol est dosé sans neutralisation partielle du distillat, et en l'absence de molybdate. Le tableau V indique les résultats.

Tableau V

(*a*)	9,85	9,89	10,06	10,07	9,84	9,70	10,00	10,00 moy. = 9,93
(*b*)	9,43	9,44						
(*c*)	9,60	9,56	moy. = 9,58					
(*d*)	9,28	8,94	8,99 moy. = 9,07					

Comme on l'avait déjà constaté avec l'acide pur, seuls peuvent être retenus, quand on distille sans ClNa, les dosages effectués sur une petite prise d'essai de 0,6 g. environ. La distillation doit être poussée jusqu'à 350 cc. C'est pourquoi nous avons négligé les dosages des types (*b*), (*c* et (*d*). Avec l'acide technique, les écarts entre les dosages du type (*a*) sont du même ordre de grandeur qu'avec l'acide pur. Si on compare les tableaux V et III (le seul facteur ayant varié étant la nature de l'acide), on voit que les résultats pour les bois étudiés, sont plus élevés de 3 % environ, avec l'acide technique.

2° On a répété les mêmes essais (suivis d'une redistillation d'après les normes de Kullgren et Tyden) en présence de chaque fois 20 g. de ClNa. Le tableau VI indique les résultats obtenus :

par dosage sans molybdate du premier distillat (colonne 1),
— avec — et après neutralisation (colonne 2).
— avec — après redistillation et neutralisation (colonne 3).

Tableau VI

	1	2	3
	10,67		
	10,33		
	10,59		
	10,11		9,53
	10,82		
	10,64		
	10,81		
(*a*)	10,19	12,48	10,44
	10,50	12,87	
	10,77		
	10,99		
	10,86	12,03	
	10,96	11,99	
moyennes	10,63	12,34	9,98
	10,00		9,83
	9,82		9,70
b)	10,03		9,92
	9,96	11,28	
	10,01	11,40	
moyennes	9,96	11,34	9,82
	10,13	11,92	
(*c*)	9,93	11,92	
	9,99		
		11,85	10,24
moyennes	10,02	11,89	10,24
	9,82	11,40	
	9,87		
	9,52	10,81	
	9,49	10,66	
(*d*)		10,39	9,09
		10,93	9,20
		11,30	9,60
		10,90	10,00
		11,22	9,79
moyennes	9,67	10,95	9,53

Si on compare les tableaux VI et II′ (le seul facteur ayant varié étant la nature de l'acide chlorhydrique), on voit que les écarts entre les dosages sont beaucoup plus importants avec l'acide technique. Avec le premier distillat, et en opérant sans neutralisation partielle et sans molybdate, les résultats sont plus élevés de 9 à 11 % quand on remplace l'acide pur par l'acide technique. Mais cet écart tombe à 3 % par excès, pour le dosage du type (*a*), quand on redistille suivant Kullgren et Tyden, et ce dernier dosage est peu reproductible.

3° On a appliqué intégralement en présence de ClNa la méthode de Kullgren et Tyden. Vitesse de distillation et de redistillation 25 cc. en dix minutes, introduction de l'acide par fractions de 25 cc.

Le tableau VII indique les résultats, avec les mêmes notations que précédemment (colonnes 1 et 3).

TABLEAU VII

	1	3
(*a*)	11,15 11,23	11,77 11,75
moyennes	11,19	11,76
(*c*)	10,02 10,64	10,24 10,31
moyennes	10,33	10,27
(*d*)	9,74 9,79 9.85	9,95 9,95
moyennes	9,79	9,95

Les résultats sont suffisamment concordants. Mais, si on compare les tableaux I et VII, on voit que l'emploi de l'acide technique augmente les resultats de 16 à 17 %, que l'on opère sur le premier ou sur le deuxième distillat.

Le tableau VIII groupe les moyennes des résultats obtenus avec l'acide technique et l'appareil non rodé. On a inscrit en regard, comme précédemment, la moyenne % des écarts (m. é) et l'écart % maximum par rapport à la moyenne (é. max). On ne considère encore, comme précédemment, que les dosages du type (*a*). Les notations sont les suivantes :

Distillation en présence de ClNa, vitesse 30 cc. en 10 minutes, fractions de 15 cc. :

Dosage du distillat sans molybdate .... A_1
— — avec — .... A_2
— avec molybdate, après redistillation K. T ...... A_3

Distillation en présence de Cl Na, vitesse 25 cc. en 10 minutes, fractions de 25 cc.

Dosage du distillat sans molybdate .... B_1
— avec molybdate, après redistillation K. T ...... B_3

Distillation sans Cl Na, vitesse 30 cc. en 10 minutes, fractions de 15 cc.

Dosage du distillat sans molybdate .... C_1

TABLEAU VIII

Notations	(a)	(m. é.)	(é. max)
A_1	10,63	2,1	4,9
A_2	12,34	2,7	4,3
A_3	9,98	4,6	4,6
B_1	11,19	0,4	0,4
B_3	11,76	0,1	0,1
C_1	9,93	1,0	2,3

C'est encore la méthode de KULLGREN et TYDEN qui donne les résultats les plus constants.

Prenant pour base les résultats de cette méthode appliquée naturellement avec de l'acide pur et un appareil rodé, on a inscrit ci-dessous les écarts % présentés par les moyennes des résultats obtenus :

1° En dosant sans molybdate, le premier distillat obtenu par cette méthode : — 4,8 % ;

2° En distillant la première fois à la vitesse de 30 cc. en 10 minutes et en introduisant l'acide par fractions de 15 cc. La deuxième distillation est conduite suivant K. T. : + 6,9 % ;

3° En dosant sans molybdate le premier distillat obtenu en 2° : — 3,4 % ;

4° En appliquant la méthode K. T., suivant les normes fixées par les auteurs, mais en remplaçant les rodages par des bouchons en caoutchouc : — 4,3 % ;

5° En dosant sans molybdate le premier distillat obtenu en 4° : — 5,3 % ;

6° En appliquant la méthode K. T., modifiée suivant 2°, mais en remplaçant les rodages par des bouchons en caoutchouc : — 2,1 % ;

7° En dosant sans molybdate le premier distillat obtenu en 6° : — 4,7 % ;

8° En distillant en appareil rodé sans ClNa, à la vitesse de 30 cc. en 10 minutes et avec introduction de l'acide par fractions de 15 cc. On dose le premier distillat sans molybdate : — 2,5 %.

9° En appliquant la méthode K. T. avec un appareil non rodé et de l'acide technique : + 18,6 % ;

10° En dosant sans molybdate le premier distillat obtenu en 9° : + 12,9 % ;

11° En appliquant la méthode K. T., modifiée selon 2°, dans un appareil non rodé, avec de l'acide technique : + 0,7 % ;

12° En dosant sans molybdate le premier distillat obtenu en 11° + 7,2 % ;

13° En distillant sans ClNa dans un appareil non rodé, avec de l'acide technique, à la vitesse de 30 cc. en 10 minutes et introduction de l'acide par fractions de 15 cc. On dose le distillat sans molybdate : + 0,2 %.

On ne retient que les dosages du type (*a*). On a éliminé les dosages effectués avec molybdate sur le premier distillat.

On remarquera que les dosages effectués selon 13° donnent les mêmes résultats que ceux effectués en appareil rodé avec acide pur selon la méthode intégrale de KULLGREN et TYDEN. Cette coïncidence a été observée avec plusieurs bois, à condition d'effectuer avec l'acide technique des dosages très nombreux, pour diminuer l'influence des écarts importants qu'ils présentent entre eux, mais elle n'est pas générale.

Nous espérons que ces recherches, longues et ingrates, permettront aux chimistes qui travaillent outre-mer, parfois sans documentation suffisante et avec un matériel simplifié, d'apprécier la valeur relative de leurs dosages. Nous recommandons encore une fois, malgré les coïncidences ci dessus signalées, d'utiliser toujours intégralement la méthode de FULLGREN et TYDEN, qui permettra à différents chercheurs de comparer leurs résultats.

BIBLIOGRAPHIE

1. JAYME u. SARTEN. — *a*) Naturwissenschaft, 28, 822 (1940). — *b*) Bioch. Zeit., 308-109 (1941).
2. KULLGREN et TYDEN. — Ueber die Bestimmung der Pentosanen. *Ing. Vetensk. Acad. Handl.*, Stockholm, n° 94 (1929).
3. POWELL et WHITTAKER. — *Jnl. Soc. Chem. Ind.*, 43-35 (1924).
4. PAPIER FABRIKANT, 40, *Heft* 19/20, p. 73 et 21/22, p. 81.

L'AGRICULTURE DES NOIRS AU CAMEROUN

Une forme particulière de l'écobuage

par **H. JACQUES-FÉLIX,**

Maître de Recherches de Laboratoires des Services de l'Agriculture des Colonies.

L'*écobuage*, pratique culturale qui consiste à incinérer la couche superficielle du sol et la végétation de couverture, était courant autrefois en Europe, avant l'emploi généralisé des engrais, la pratique rationnelle des assolements et l'amélioration des pâturages. Il se pratiquait en fin de jachère : le sol du pâtis ou de la lande était levé en plaques que l'on assemblait en tas, de façon à pouvoir les incinérer, et les cendres étaient répandues.

Le but recherché est la mobilisation d'éléments fertilisants par la minéralisation brutale des corps organiques accumulés en raison de conditions climatiques générales : basse température, humidité ; ou locales : terrains marécageux, privés de bases et qui s'opposent à une nitrification normale.

L'extension de cette pratique s'est donc surtout produite, dans les pays tempérés froids, sur les sols acides.



Fig. 1. — Au 1er plan, à gauche, devant les bananiers, les toupillons sont consumés ; plus haut, à droite, entre les deux palmiers, les toupillons sont prêts ; dans le champ, à gauche, les herbes sont enfouies directement ; on voit à gauche les andains d'herbes et à droite les nouveaux billons.
Au 1er plan, à droite, végétation de thalweg : Raphia sp. et *Elæis* à sa limite altitudinale.

Dans les conditions habituelles à la zone intertropicale, le cycle de l'Azote est, au contraire, accéléré. C'est pour se défendre de ce paroxysme ruineux de la fertilité du sol que le primitif pratique la jachère arborée. Pendant plusieurs années, il emmagasine l'Azote à l'abri des destructions, sous la forme végétale, et le libère d'un coup par le feu.

En dépit des gaspillages qui se produisent alors, il peut tirer trois à quatre récoltes de l'opération. Le sol n'est affecté qu'involontairement par le feu, lorsque, par exemple, de grosses branches se consument lentement à son contact.

Ce n'est que par une extension fâcheuse que le terme *d'écobuage* se trouve assez fréquemment appliqué à ce dernier type de défrichement, qui ne procède pas des mêmes intentions. Le terme de *brûlis*, ou ceux em-

pruntés aux dialectes régionaux : *ray* (Indochine), *tavy* (Madagascar), lui conviendraient mieux.

Il est pourtant quelques cas particuliers où *l'écobuage* est pratiqué en pays intertropicaux.

En Guinée française, Soussous et Foulbés tirent parti des sols postiches, tourbeux et acides, qui recouvrent par endroits les carapaces latéritiques. Le terrain, bourré de rhizomes, tubercules et racines de nombreuses géophytes, est découpé en larges plaques que l'on fait brûler, très exactement comme dans la vieille technique européenne.

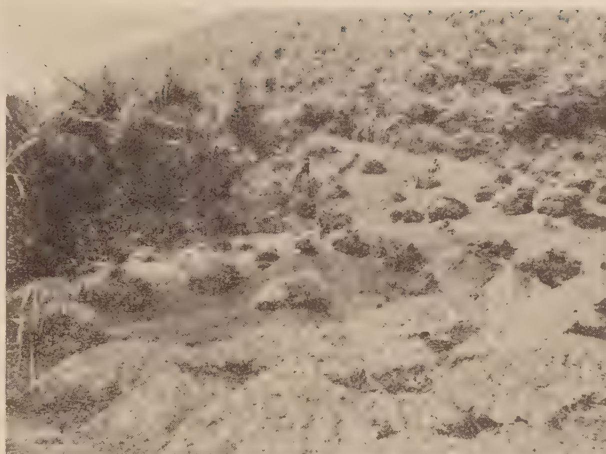


Fig. 2. — Détail des billons. Au premier plan, quelques toupillons sont brûlés ; sur la pente, végétation de Mélinis et de Fougère-aigle.

Au Cameroun, les Bamilékés pratiquent la forme particulière *d'écobuage* décrite ci-après.

Leurs terres, même celles d'origine basaltique, sont toujours à la limite de l'épuisement, en raison de la surpopulation du plateau.

Laborieux, ils se livrent à des façons aratoires vraiment exceptionnelles en pays tropicaux. Le travail profond du sol est réalisé, malgré un outillage déficient, par le billonnage qui, peut-on dire, caractérise le paysage agricole de la région,

La jachère, généralement très courte, est à végétation herbacée, variable, dans sa composition. avec l'altitude. Entre les cotes de 1.200 à 1.800 m., qui englobent la majeure partie des terres cultivées du plateau, ce sont surtout *Melinis minutiflora* et *Pteris aquilina* var. *lanuginosa* qui s'emparent du terrain.

Au cours de la saison sèche, deux mois environ avant la remise en culture d'un champ, les femmes sarclent les herbes à la houe (1) et roulent toute la masse végétale au creux des anciens sillons. Avant le labour, elles retournent les andains, afin de les faire bien sécher ; puis, elles les recouvrent de terre et façonnent ainsi le nouveau billon. Mais, de distance en distance, l'ouvrière a dressé des fagotins d'herbe, qui ménagent une petite cheminée sur toute l'épaisseur du billon. Le moment jugé propice, le feu est mis au toupillon et se propage aux herbes enterrées. Si l'opération est réussie, la combustion est complète.



Fig. 3. — Les femmes retournent les andains avant de les enfouir ; ici il n'y aura pas de brûlage bien que le champ soit destiné à une culture d'igname.

Aux premières pluies, on sème des Courges à espaces réguliers, et l'on jette un peu partout des graines de *Solanum nodiflorum*. Un mois plus tard, on met en place la culture principale qui est celle de l'Igname.

(1) Il s'agit simplement de grandes pelles de terrassier importées et dont la douille est recourbée. C'est dire qu'il faut des bras vigoureux pour manipuler de tels outils.

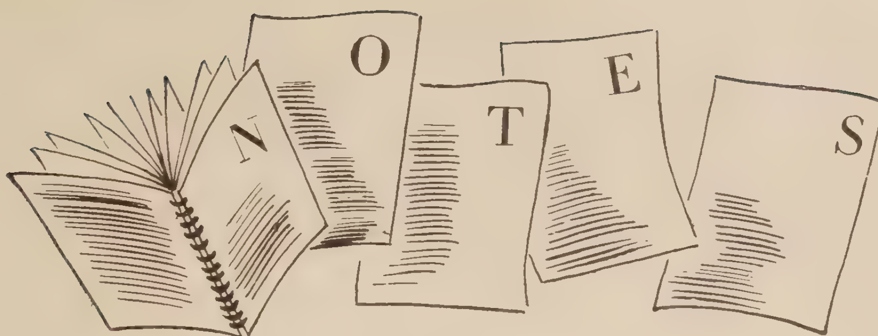
Il semble bien que cette technique s'applique particulièrement, sinon exclusivement, à cette dernière culture et, d'ailleurs, sans lui être constante. Pour le Maïs et la Colocase, les herbes sont enfouies sans être brûlées.

Aussi, le début de l'opération n'est-il donc pas seulement de minéraliser la masse végétale et les matières organiques du sol, mais de préparer une terre meuble et caverneuse, propice au développement des tubercules d'Ignames.

De toute façon, le feu, par sa destruction des colloïdes humiques et argileux, par son retentissement sur la microflore du sol, n'a certainement pas que des conséquences heureuses.

Ces effets apparentent indubitablement cette pratique à l'*écobuage*.





NOTES SUR L'EXPLOITATION SUCRIÈRE A TRINIDAD

par H. Séjourné

Ingénieur agronome

Le voyage à Trinidad comporte un passage à Antigoa, île au climat salubre, où la Canne rencontre les conditions adéquates à son développement. Il est intéressant de signaler les conditions dans lesquelles cette plante y est cultivée et exploitée.

Les variétés N.H. 10/12, Co 421, P. O. J. 2.878 ont été progressivement remplacées par d'autres plus satisfaisantes quant à la richesse et la pureté des jus, traités sans sulfitation : B. 37.161, très résistante à la sécheresse, même en sols légers et B. 34.104, remarquable par la rapidité de sa végétation.

La récolte est enlevée par trains routiers, composés de wagonnets de 3 t. et d'un tracteur à pneus, système tricycle à roues avant jumelées. A l'usine, les tiges sont déversées, à l'aide d'un transporteur à chaînes, dans le coupe-cannes composé de gros couteaux droits et épais. Un matériel comprenant 6 broyeurs, 1 défibreur et 5 moulins permet le traitement de 65 à 70 t. de Cannes à l'heure.

Un laboratoire, spécialisé dans l'élevage d'une mouche parasite du « borer » de la Canne, annexé à l'usine, permet, chaque année, la dissémination dans les plantations, des jeunes mouches lixophages. Ces Diptères sont obtenus par éclosion artificielle des œufs recueillis à la suite de la dissection des femelles fécondées.

A Trinidad, la première impression donnée par l'Agriculture est celle d'une mécanisation très poussée, le tracteur à pneus (même en terres lourdes et humides) ayant une large place, tant dans la traction des Bulldozers, Scrapers que dans celle des engins plus spécifiquement agricoles (charrues, cultivateurs, sous-soleuses, sillonneuses, etc...). Dans la grande majorité des cas, ces outils sont solidaires du tracteur (« Caterpillar » de 75 à 100 CV), le travail avec engin porté permettant une plus grande facilité de manœuvre et une meilleure utilisation du terrain. Ces avantages sont particulièrement appréciés dans les régions mamelonnées ou marécageuses de l'île.

Une amélioration de ce système est fournie par la « Harvester International ». Là, les outils ne sont plus solidaires d'un cadre articulé sur deux tourillons fixés au bâti du tracteur ; la liaison est rendue plus souple à l'aide d'une rotule. L'instrument devient alors indépendant du tracteur et, au relevage, l'équilibre est assuré par la rotule, le câble et un double palonnier limitant les oscillations et facilitant le virage. Les avantages du « Caterpillar » sont maintenus, mais le travail est plus régulier.

Dans un sol vierge, la première façon aratoire est exécutée à l'aide de la débrousailleuse (« Maden Bush Cutter ») composée de deux cylindres d'acier de 60 à 70 cm. de diamètre qui s'accouplent obliquement et font un angle avec la direction de la traction. Ces cylindres sont munis de dix cornières en acier, épaisses de 15 à 18 mm. et tranchantes. Le poids et, par suite, la force de pénétration de cette machine sont augmentés par addition d'eau.

Le terrain est ensuite travaillé en « bancos »

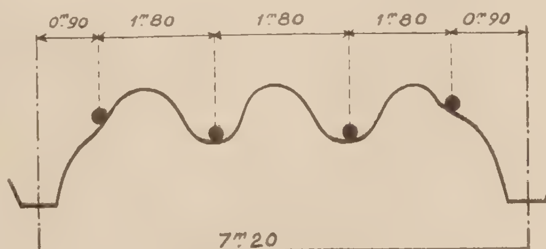


Fig 1. Plantation à Trinidad

(planches bombées au centre, avec une voussure de 3 à 5 pieds et une base de 7,20 m.). Cette opération est réalisée à la charrue travaillant à 30 cm. de profondeur, actionnée par un tracteur type « International TD 18 » (75/80 CV). La convexité est obtenue par un labour « en adossant ».

La terre subit alors le passage d'un cultivateur à deux rangs de griffes pouvant terrer à 30 ou 40 cm. Les herbes sont arrachées et les racines exposées à l'air. La largeur de travail est d'environ 3,45 m. Vient ensuite la sillonneuse, composée de deux corps écartés de 1,80 m., sur le bâti de laquelle sont placés, latéralement, deux ressorts récupérateurs obligeant l'appareil à fonctionner d'une façon absolument rectiligne, en vue du sarclage mécanique : 16 à 36 ha. peuvent être ainsi parcourus chaque jour.

Après cette opération, les canaux sont rétablis au moyen d'un « Ditch Digger » Cuthbertson, rejetant la terre sur le côté à l'aide d'une grande aile latérale. Deux passages sont nécessaires pour faire un fossé trapézoïdal de 35 cm. à la base, 50 cm. en surface et 55 cm. de profondeur.

Les sillons étant ainsi formés, on plante les Cannes bout à bout. Les deux derniers sillons obtenu par une sillonneuse à trois corps, car il permet le passage du « Rotary Hoe » et un développement sans contrainte de souches larges et vigoureuses. La houe rotative employée comporte des couteaux analogues à ceux des coupe-cannes,

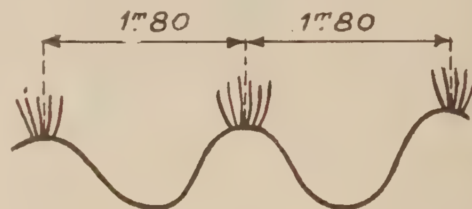


Fig 2. Plantation en Louisiane

en lames recourbées à angle droit à l'extrémité, qui attaquent le sol à grande vitesse, sous l'impulsion d'un moteur Diesel 24 CV.

En Louisiane, la plantation s'effectue sur les ados de sillons écartés de 1,80 m., le fond servant d'écoulement aux eaux en excès (fig. 2). Ce dis-

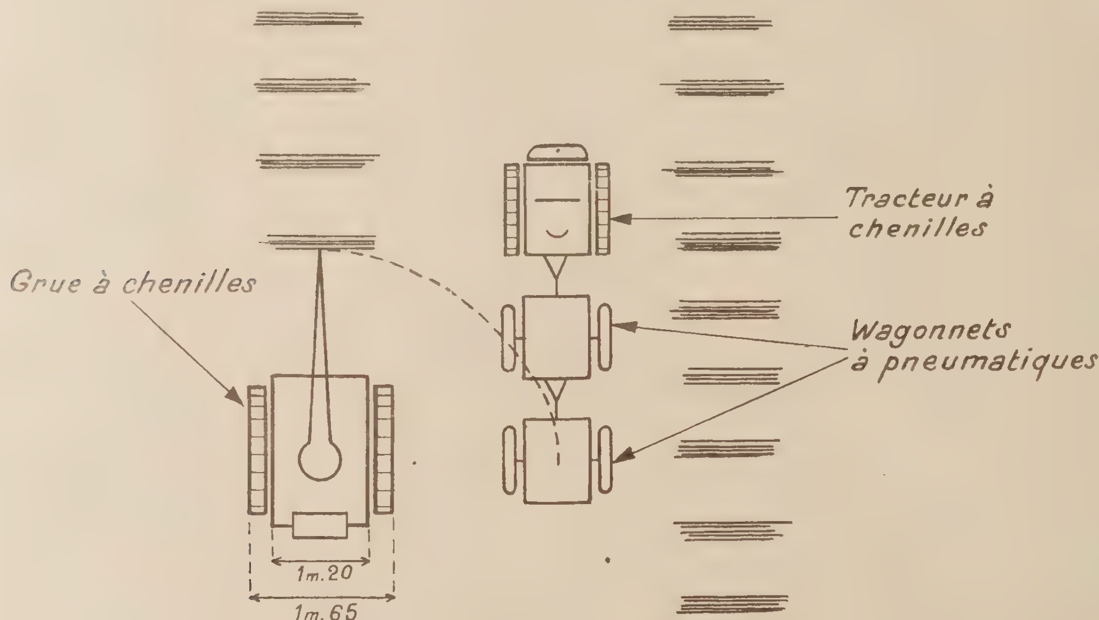


Fig 3. Ramassage mécanique des Cannes.

sont obtenus en faisant légèrement retomber, à la houe à main, les ados faits par la sillonneuse (fig. 1). Les plants sont recouverts à la main.

L'écartement de 1,80 m. entre les lignes de Cannes semble préférable à celui de 1,20 m., positif permet l'utilisation optimum du « Rotary Hoe ».

La récolte a encore souvent lieu à la main ; cependant, la mécanisation prend, chaque jour, de plus en plus d'importance. Les moissonneuses

à Cannes sont munies de chaînes sans fin, entre lesquelles les tiges sont happées à l'aide d'ergots et sectionnées par une scie circulaire à grande denture. La coupe des sommets de tiges est beaucoup plus facile que celle de la base, car la scie circulaire inférieure subit les mouvements de « roulis » du tracteur à chenilles et coupe, tantôt la souche elle-même qui est alors détériorée, tantôt, le chaume bien au-dessus du sol, le repassage à la main étant ainsi rendu nécessaire. L'action de la machine est grandement facilitée par un épaillage préalable et, surtout, par un brûlis détruisant toutes les feuilles sèches encore adhérentes. Cette dernière pratique ne semble d'ailleurs pas nuire au rendement : en particulier, un champ de Co 213, brûlé régulièrement pendant quinze ans, donnait encore 60 t. de Cannes à l'ha. (cette variété avait été adoptée en raison de sa grande résistance aux attaques du « Froghopper », Lépidoptère qui fait de gros dégâts dans les plantations).

Les rendements obtenus varient beaucoup suivant les Cannes cultivées, dont les principales sont : B. 37.161, B. 14.104, B. 37.172 et B. 3.337, cette dernière étant particulièrement adaptée aux terrains accidentés et médiocres. La nouvelle Canne B. 40.88 semble promise à une forte extension, ainsi que des variétés plus spécialement propices à la culture mécanique, telles que la BH. 10.12 et d'autres nouvelles obtentions de Barbade. Des rendements de 200 t. à l'ha. sont envisagés pour un proche avenir. Cependant, les doses d'engrais employées sont assez réduites : 500 à 600 kg. de sulfate d'ammonium à l'ha., éventuellement du fumier. L'acide phosphorique n'est que peu utilisé et la potasse ne paraît pas donner de résultats économiquement viables, comme, d'ailleurs, dans toutes les terres argileuses.

L'enlèvement de la récolte s'effectue en charrettes et, ensuite, par voie ferrée, le transbordement étant assuré par une grue simple ou montée sur tracteurs à chenilles, tels que « Caterpillar D 6 » et « International TT 14 ».

Le ramassage mécanique, déjà envisagé, sera bientôt effectué par des grues sur chenilles, « Caterpillar », se déplaçant dans le sens de la ligne et chargeant les tas de Cannes dans des wagonnets. Ces wagonnets, accouplés par paire, ayant ainsi une charge totale de 6 à 10 t., seront équipés de pneumatiques.

La « Harvester International » envisage un système simplifié, dans lequel le tracteur avec grue est remplacé par une plate-forme à quatre roues pneumatiques, traînée par un ou deux mulets, la grue étant alors actionnée par un moteur auxiliaire de 10 CV. Les deux constructeurs admettent qu'une grue doit charger 200 t. par jour, le grappin devant manipuler une tonne en trois opérations.

Ce matériel important est complété par d'autres engins, plus récents, dont certains se rapprochent, par leur nature et leur puissance, de l'outillage purement industriel :

1° *Epandeur de fumier.* — Dans cet appareil « Manure Speader 200 F », le fumier est amené, progressivement, par une chaîne sans fin munie de râclettes, à deux cylindres distributeurs. Une vis sans fin, située en arrière des deux rouleaux, sectionne les fumiers pailleux et les mottes ; son rôle devient nul lorsqu'on répand des écumes ou des amendements.

La charge de cet appareil, 1,5 t., est épuisée en quelques minutes.

2° « *Buchayee Ditcher* » *n° 12 Spécial.* — Cet appareil fait corps avec un tracteur « Caterpillar » de 40 CV. Un soc fouilleur puissant soulève la terre, qui est ensuite remontée à l'aide d'une grande roue à godets et griffes. Déversée sur une chaîne horizontale, elle est projetée à droite et

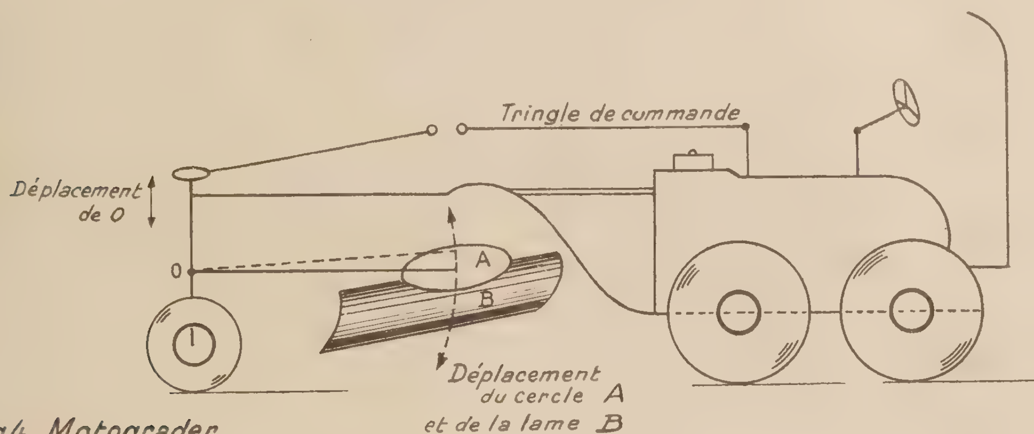


Fig 4. Motograder

à gauche. Moins maniable que le « Cuthbertson », en terrain très accidenté, le « Buchayee Ditcher » creuse des fossés très droits, à parois bien rectilignes, profonds de 65 à 175 cm., à la vitesse de 500 à 600 m. à l'heure.

3° « *Bulldozers* » et « *Graders* ». — Conçus pour les nivellements, terrassements et déblaiements, ces appareils peuvent être, dans une certaine mesure, utilisés pour les travaux agricoles. Le « Grader », le seul généralement utilisé, se prête à la confection des routes, fossés, « bancos », au nivellement, etc...

La lame du « Grader » peut, également, être fixée à un bâti qui est alors mû par un tracteur indépendant. Dans les appareils tractés, le train arrière est composé de deux roues porteuses inclinables, comme les roues avant, un conducteur auxiliaire étant assis sur un petit socle arrière. L'appareil peut d'ailleurs se déplacer parallèlement à l'essieu arrière. Sauf dans les appareils très légers, un petit moteur auxiliaire de 5 CV permet de réaliser, sans effort, toutes les dispositions (8 mouvements sont, en effet, possibles).

Ces appareils ont des largeurs de travail de 2 à 5 m. Un « Grader » moyen de 3 à 4 t., traîné par un tracteur de 30 à 65 CV, est capable d'effectuer tous les travaux courants d'une entreprise agricole. En particulier, une planche à voussure de 1,5 m. de flèche et 7,50 m. de base peut être obtenue par 10 à 12 passages.

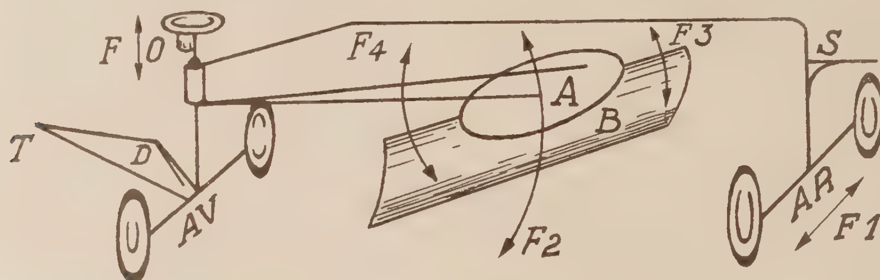


Fig 5. Bullgrader tracté

La lame du « Grader » peut se trouver à l'avant du tracteur. L'appareil (fig. 4) se compose alors d'un cadre pouvant s'inscrire dans un arc de cercle de grand diamètre, dont la concavité serait tournée vers le sol. A l'avant, il repose sur deux petites roues pneumatiques, directrices et inclinables. A l'arrière, il fait corps avec le bloc moteur, reposant lui-même sur un châssis à ressorts, muni de deux essieux et quatre roues pourvues de très gros pneumatiques fortement sculptés. Un châssis, comportant deux fers articulés en O, permet de soulever un cercle A solidaire de la lame B. Grâce à un système de rotules, commandé par le conducteur, celui-ci peut faire prendre au cercle A toutes les positions, de sorte que la lame B peut tourner, simultanément, autour d'un axe vertical et d'un axe horizontal.

Une position de lame perpendiculaire au sens de la marche ou légèrement oblique permet au « Grader » de travailler comme un « Bulldozer » ou un « Angledozer ». Au contraire, avec un angle très accentué, l'appareil construit des fossés et billons.

Cet appareil pèse de 5 à 10 t. ; équipé de pneumatiques, il fonctionne très bien, même en terrain gras, sous l'impulsion d'un moteur de 25 à 75 CV.

En résumé, le matériel agricole étant supposé complet, le programme de mécanisation d'une plantation de Cannes de 1.200 ha., à Trinidad, s'établit comme suit :

- 9 tracteurs TD 18 (75 à 80 CV),
- 14 tracteurs routiers type Farmall MD,
- 2 « Graders » Adam's,
- 1 « Buchaï » pour canaux,
- 2 « Ditcher » n° 12,
- 6 charrues « genius » n° 14 à trois socs,
- 2 cultivateurs à 11 dents,
- 1 sillonneuse à 2 corps,
- 10 « Rotary hoe »,
- 5 épandeuses de fumier,
- grues à moteur pour le chargement des wagonnets dans les champs.

Grâce à cette mécanisation moderne, le travail de la terre a été amélioré et la main-d'œuvre économisée dans l'exploitation sucrière de Trinidad.

Résumé par R. Tourte, Ingénieur des Services de l'Agriculture des Colonies.

UN CAS DE GÉOPHAGIE CHEZ LE BÉTAIL

par H. JACQUES-FÉLIX
Maître de Recherches de Laboratoires des Services de l'Agriculture des Colonies

La géophagie est couramment observée chez l'homme. Des cas, plus ou moins généralisés ou isolés, ont été signalés, un peu partout, chez des peuples ayant atteint des niveaux très divers de civilisation.

On s'accorde généralement pour la considérer comme une perversion liée, le plus souvent, à l'état juvénile ou morbide. Elle est plus fréquente chez les enfants, pour qui elle a l'attrait de la chose interdite, et chez les femmes enceintes. Une insuffisance alimentaire, qualitative ou quantitative, peut conduire aussi à cette pratique.

Imposée ou spontanée, l'absorption de terre, par le bétail, ne semble pas avoir été l'objet de nombreuses observations.

I. — En Guinée française, les Peuls font absorber de la terre à leurs bœufs. En saison sèche, à leurs troupeaux qui refusent les herbes montées à graines, ils interdisent les abreuvoirs habituels et leur font boire de l'eau dans laquelle on a délayé de la terre argileuse et fait dissoudre un peu de sel marin. Selon les éleveurs, le bétail qui a absorbé ces buvées accepte de se nourrir sur les pâturages desséchés. Peut-être s'agit-il, simplement, de combattre la constipation que provoque un fourrage trop sec.

II. — Au Cameroun j'ai été témoin d'un cas caractérisé de géophagie chez des bovidés. Un Foulbé, qui avait établi son parc à une centaine de mètres de la piste, venait de lâcher son troupeau au moment précis de mon passage. Les bovins, aussitôt libres, se précipitèrent au grand trot dans ma direction. Pour qui connaît leur douceur, il n'y avait là rien d'inquiétant. De fait, le but de leur course était une termitière qui se trouvait un peu en avant, en bordure du sentier. Les premiers arrivés firent cercle hâtivement et se mirent à râcler, de leur mâchoire inférieure, la terre compacte de la termitière, et à en croquer bruyamment de gros morceaux comme si cela eût été un succulent tourteau de lin. Ceux qui n'avaient pas place s'impatientaient et cherchaient à atteindre la terre convoitée. Cela n'allait pas sans bousculades, ni sans sonores entrechoquements de cornes. Quand les premiers furent repus ils cédèrent leur place et s'éloignèrent lentement vers le pâturage.

La différence d'allure et de comportement de ces bœufs, l'absorption avant et après de cette terre, est significative de l'exigence impérieuse qu'ils en avaient et rappelle la tyrannie que la dépravation des besoins impose presque toujours, et dont l'homme donne de si fréquents et funestes exemples.

Que ces bêtes agissent sous l'empire d'un désir hors de mesure avec leurs besoins réels, ou qu'elles soient, au contraire, guidées par un sûr instinct qui les fait rechercher, dans un aliment insolite, le complément minéral qui manque à leur nourriture habituelle, il était intéressant d'étudier ce qui pouvait bien faire l'attrait de cette terre.

Un échantillon, récolté en 1939 et récemment analysé à la Section Technique d'Agriculture Tropicale, par le Service de M. BÉTRÉMIEUX donne la composition suivante :

Analyse mécanique : % de la terre séchée à 105°		Sels solubles °/₀₀ de la terre séchée à l'air		Autres caractéristiques
				Teneur en acide phosphorique soluble dans l'acide citrique à 1 %
Argile	11,9	Carbonates (CO_3^{--})	0,27	0,05 °/₀₀
Limon	13,1	Bicarbonates (CO_3H^-)	0,88	
Sable fin	57,1	Silicates (SiO_3^{--})	0,26	*Teneur totale en calcaire*
Sable grossier	16,1	Chlore (Cl)	traces	1,2 % environ
Matières organiques	1,6	Chaux (CaO)	traces	
Sels solubles	0,2	Soude (Na_2O)	0,64	*pH* : 8,95

L'analyse mécanique n'était pas inutile, elle montre la proportion du sable grossier (0,2-2 mm.) ingéré.

Les minéraux contenus dans cette terre, et qui sont indispensables à l'organisme sont :

1° la soude : 0,64 % de soluble ;
2° l'acide phosphorique : 0,05 °/₀₀ soluble dans les acides faibles ;
3° la chaux : que des traces solubles, mais 1,2 % au total ;
4° le chlore : que des traces solubles.

Il est probable que le suc gastrique des Ruminants est à même de ramener le phosphate tricalcique insoluble à l'état de phosphate bicalcique assimilable.

Sodium. — Le rôle du sodium dans l'organisme est important pour le maintien de la pression osmotique et de la concentration en ions hydrogènes (H^+) ; il faut ajouter que les propriétés purgatives de ses sels peuvent aussi être attractives.

C'est peut-être la présence abondante de ce corps dans la terre qui incitait les bœufs à la consommer.

En tout cas, on connaît bien l'avidité du bétail pour le sel marin et pour le natron (sesquicarbonate de soude).

Les sources natronées de l'Adamaoua, au Cameroun, sont le rendez-vous de troupeaux considérables, amenés là pour y faire des cures périodiques. « Le goût du bétail pour l'eau du *lahoré* est tel, que les troupeaux s'y dirigent d'eux-mêmes, de fort loin, et échappent à leurs bergers. Il est tout à fait curieux de voir, dans un rayon de quelques kilomètres alentour, des troupeaux courir vers les puits, alors que ceux qui en reviennent ont repris une allure normale » (G. Delcroix).

Dans les régions désertiques, le bétail et les herbivores sauvages lèchent les efflorescences salines que l'évaporation des solutions du sol et des eaux de drainage dépose à la surface.

Cette appétence peut conduire à de véritables dérèglements. Des accidents, avec la mort pour terme, surviennent parfois, à la suite d'une absorption exagérée de sel par des bêtes longtemps privées.

On voit ainsi comment des animaux peuvent en venir à la géophagie.

Phosphore. — La présence de phosphore dans l'alimentation est également indispensable. Ce corps joue un rôle : dans le maintien de l'équilibre acido-basique et les actions diastasiques ; dans la dégradation et l'utilisation des glucides et des acides gras.

Quand les sols et les fourrages en sont insuffisamment pourvus, des applications d'engrais phosphatés sur les prairies, ou l'incorporation directe de phosphates assimilables, dans les rations, ont les meilleurs effets sur les élevages.

Bien que les carences soient fréquentes, il ne semble pas que le besoin s'en manifeste par du désir. Cependant, les animaux sous-alimentés du désert « récupèrent » le phosphore des squelettes, dès que les os en sont assez friables (Curasson).

Calcium. — Le rôle du calcium dans la formation du squelette et dans la régularisation de l'équilibre hydrique en fait aussi un corps indispensable dans l'alimentation. Comme pour le phosphore, si son absence dans les rations détermine des troubles dans la croissance et, en particulier, conduit au rachitisme, son besoin ne semble pas s'extérioriser par le désir d'aliments qui en contiendraient en abondance.

La richesse relative de l'échantillon en calcaire et en sels de sodium (carbonates, bicarbonates, silicates) indique l'influence prépondérante des roches crétacées qui subsistent encore dans la région : marnes de Lombel, marbres de Guidder.

Mais pourquoi ce choix d'une terre de termitière ? Pour une simple commodité de préhension ou pour sa richesse particulière ?

J'ai omis, malheureusement, d'échantillonner le sol voisin, et une étude analytique comparative n'est pas possible. Mais il est bien certain qu'une terre de termitière, remontée d'une certaine profondeur, est partiellement riche de ce qu'a perdu, au contraire, le sol de surface.

Les enseignements pratiques à tirer de cette observation sont limités en ce que l'on ignore lequel des principaux éléments contenus est recherché par le bétail. Par analogie, on peut supposer que c'est la soude.

Une chose est certaine : il y a déficience dans l'alimentation normale des bovidés de cette région, déficience que l'instinct des animaux carencés conduit à la géophagie.

PROBLÈMES INDUSTRIELS POSÉS PAR L'UTILISATION DU « D. D. T. »

Après avoir envisagé l'incidence, sur l'industrie, des demandes à prévoir pour le « D. D. T. », l'auteur envisage les mesures à prendre, du point de vue sanitaire. Un problème posé par la mise en circulation du « D. D. T. » est l'établissement des formules destinées à guider et à préserver les consommateurs.

Au cours de la guerre, le « D. D. T. » a été utilisé sur une grande échelle par les forces armées et des informations ont été recueillies, relativement à la protection de la santé publique.

Le problème de la recherche des moyens pratiques de protection a été étudié par un Comité de « Manufacturing Chemist Association », composé de toxicologues, chimistes et physiciens, en coopération avec les Services gouvernementaux.

Il a été montré que l'utilisation des étiquettes « *Poison* » était insuffisante, devant la multipli-

cité des dangers à signaler. Dix classes de dangers ont été reconnues, parmi lesquelles une seule peut être correctement désignée par l'étiquette « *Poison* ».

1° Liquides inflammables et agents oxydants, occasionnant une combustion ;

2° Solides inflammables et agents oxydants ;

3° Vapeurs immédiatement toxiques ou très irritantes ;

4° Vapeurs dangereuses en raison des expositions répétées ou prolongées, ou à haute concentration ;

5° Vapeurs physiologiquement inertes ;

6° Poudres dangereuses ;

7° Irritants de la peau, corrosifs ;

8° Matières occasionnant une irritation de la peau, après des contacts répétés ou prolongés ;

9° Matières toxiques par inhalation de vapeur ou absorption par la peau ;

10° Toxiques internes.

Le Comité a décidé que les avertissements devaient être spécifiques, c'est-à-dire comporter, pour chaque substance, l'énoncé de tous les dangers présentés. Les recommandations concernant les préparations à base de « D. D. T. » sont les suivantes :

a) *Pour le « D. D. T. » à forte concentration* :

Attention : « D. D. T. » est toxique et, en solution, peut être absorbé par la peau.

Eviter : les inhalations de poudre ou de brouillard des pulvérisations.

Eviter : la contamination des aliments.

b) *Pour les solutions dans les huiles de pétrole et les émulsions ne contenant pas plus de 25 % de « D. D. T. »* :

Attention : Cette solution, mise en contact répété ou prolongé avec la peau, peut causer des symptômes d'empoisonnement.

Eviter : une inhalation excessive ou le contact avec la peau. Dans le cas où la peau est touchée, laver à l'eau et au savon.

Eviter : la contamination des aliments. Ne pas utiliser sur les animaux domestiques.

c) *Pour les solutions dans les huiles de pétrole et les émulsions contenant plus de 25 % de « D. D. T. »* :

Attention : Cette solution, en contact avec la peau, peut occasionner des symptômes d'empoisonnement.

Eviter : les inhalations ou le contact avec la peau, etc... (comme pour le *b*).

d) *Pour les mélanges combustibles* :

Attention : Comme la précédente, et en plus : Ne pas pulvériser au voisinage d'un feu ou d'une flamme. Ne pas fumer en pulvérisant.

e) *Pour les poudrages* :

Attention : Eviter une inhalation excessive. Eviter la contamination des aliments.

Il est recommandé de placer les étiquettes, rouges de préférence, sur un fond contrasté.

(D'après C. L. Smith. — Two industry problems caused by release of D. D. T. — *Jnl econ. Ent.*, avril 1946, vol. 39, n° 2).





I

OUVRAGES ET DOCUMENTS GÉNÉRAUX

Massibot (J. A.). — **La technique des essais culturaux et des études d'écologie agricole,** G. Frère éd., Tourcoing, 1946, 737 p. nombr. fig., schémas, tabl.

Cet ouvrage important constitue un véritable instrument de travail pour les agronomes à qui il fournit des renseignements théoriques et pratiques très complets, jusque-là épars dans de nombreuses publications, difficiles à réunir. C'est d'ailleurs le premier ouvrage qui traite l'ensemble du problème de l'expérimentation culturale.

Il rappelle que celle-ci consiste dans la recherche de relations nouvelles intéressant la production et dans la vérification, en plein champ, des résultats obtenus au laboratoire, en vue de permettre leur exploitation. Son champ d'action est donc considérable, et l'on peut dire que les essais culturaux constituent le véritable *banc d'essais* qui tranche la valeur utilitaire des découvertes de laboratoire, intéressant l'agriculture.

L'expérimentation culturale ayant un but essentiellement utilitaire, envisage surtout des comparaisons de rendements, ceux-ci pouvant d'ailleurs se rapporter à divers organes du végétal cultivé. Mais, si le rendement est l'expression finale de l'action combinée et complexe de multiples facteurs dépendant du végétal et du milieu, il ne la définit pas. Il doit donc être complété par l'étude des conditions biochimiques, biophysiques et biotiques qui l'ont provoqué. De ce fait, l'expérimentation culturale constitue la méthode rationnelle d'investigation de l'écologie agricole.

L'ouvrage comprend quatre parties :

I. — *Notions sur les méthodes statistiques*

L'A. définit les notions fondamentales : hasard, fréquence et probabilité. Il rappelle que la statistique n'est qu'une application des mathématiques, aux résultats d'observations.

Initialement, la statistique s'occupait des populations humaines et elle en a conservé la terminologie. Elle est l'étude des populations et non celle des individus qui les constituent. Il convient, d'ailleurs, de remarquer que l'on travaille, non sur des populations qui sont des entités théoriques et hypothétiques, mais sur des échantillons qu'on peut en extraire et qui doivent les représenter aussi fidèlement que possible. L'étude et la résolution des problèmes statistiques nécessitent l'emploi d'expressions algébriques dont la complexité a rebuté jusqu'ici la plupart des agronomes. Maintenant, ces derniers peuvent s'en servir grâce aux tables de critériums qui mettent les méthodes statistiques à la portée de tous les expérimentateurs. L'A. évite les expressions algébriques compliquées : son exposé traite les différents problèmes statistiques, intéressant les agronomes, par de nombreux exemples numériques, dont il a puisé les données dans l'abondante littérature expérimentale, publiée jusqu'ici. Les expérimentateurs doivent se servir des méthodes statistiques comme d'un moyen de travail, elles ne sont pas une fin en elles et il ne faut pas leur demander plus qu'elles ne peuvent donner. Car elles ne peuvent suppléer à la qualité de l'expérimentateur, ni compenser les erreurs d'observation et les fautes de technique, mais elles permettent d'établir et d'exécuter un plan expérimental rationnel conduisant à des résultats dont on peut évaluer et discuter la validité.

Après un bref exposé des distributions de fréquence qui indiquent la manière dont s'ordonnent les individus au sein d'une population, la distribution normale à laquelle fait appel l'expérimentation culturale est étudiée. Il est montré comment on calcule ses paramètres caractéristiques (moyenne arithmétique, variance, écart type, coefficient de variation), et comment on peut examiner la signification statistique des évaluations que permettent d'en faire les échantillons observés (critériums x/σ et t). On donne la méthode à employer pour rechercher si une distribution expérimentale est normale (critérium χ^2).

Les techniques de comparaison des séries des résultats fournies par diverses expériences comparables sont indiquées : méthode ordinaire de comparaison des moyennes, méthodes d'appariement ; comparaison des variances (critériums F et z). Des exemples numériques indiquent comment il faut opérer en pratique. Le mécanisme de l'analyse de la variation totale d'une expérience est étudié et diverses applications en sont données. On montre comment s'évalue la précision d'une expérience et, par voie de conséquence, comment on détermine le nombre de répétitions d'une observation, nécessaire pour obtenir une précision donnée.

La régression rectilinéaire d'une variable dépendante y en fonction d'une variable indépendante x, telle que $y = \overline{y} + bx$, est ensuite examinée, et on indique la façon de calculer le coefficient de régression et sa signification statistique, que la régression

soit simple (d'y en x) ou partielle (d'y en x_1, x_2, x_3..., etc.). Les notions de corrélations simple et partielle, qui sont liées à celles des régressions simple et partielle, sont examinées et divers modes de calcul du coefficient de corrélation et de sa signification sont exposés.

Les principes de l'étude des courbes expérimentales qui doivent tendre à exprimer les lois naturelles sont brièvement montrés.

Enfin, l'A. indique comment on peut analyser les résultats expérimentaux exprimant des proportions de certaines catégories d'individus, au sein d'une ou de plusieurs populations normalement réparties.

II. — *Dispositifs expérimentaux employés en expérimentation culturale Analyse statistique et interprétation des résultats*

Après avoir indiqué l'évolution des méthodes d'expérimentation culturale, pour en arriver à son stade actuel, l'A. résume brièvement les principes généraux de l'expérimentation scientifique, basée sur le déterminisme statistique des phénomènes. Il montre qu'il faut tenir compte du prix de revient de l'expérimentation et de la nécessité d'employer une méthode permettant de généraliser les résultats obtenus.

Si le rendement en produit utile exprime généralement l'activité végétative des cultures annuelles, il n'en est pas de même pour les cultures fruitières. Aussi, convient-il de compléter ce rendement par des renseignements sur leur vigueur, et les travaux de Branas sur la vigne sont rapidement analysés.

Puis l'A. étudie les causes de la variabilité du rendement des parcelles d'un champ uniformément traité et note les moyens d'y parer. Il signale que toutes les méthodes d'expérimentation culturale font appel à une hypothèse, d'après laquelle les rendements de plusieurs traitements, étudiés simultanément sur un même champ, présentent toujours, quelle que soit la fertilité du sol des diverses parcelles qui les portent, la même relativité. C'est évidemment contraire à la réalité, et ce n'est que dans certains cas que l'on peut y pallier. La fluctuation des rendements parcellaires à l'intérieur des diverses répétitions d'un même essai cultural, déduction faite de l'action des traitements, constitue le hasard et caractérise l'erreur expérimentale, qui provient de causes multiples et complexes, impossibles à analyser. Aussi, le sol de chaque répétition doit-il être très uniforme et uniformément conduit, de façon à avoir une erreur aussi faible que possible.

Les méthodes d'expérimentation culturale sont ensuite exposées et leurs possibilités discutées : appariement, blocs, carré latin. Lorsque des résultats expérimentaux font défaut, il est possible de calculer les rendements potentiels des parcelles manquantes, par des formules simples.

Les techniques des blocs et du carré latin se prêtent à la réalisation d'expériences faisant intervenir un (essais simples) ou plusieurs facteurs de variations (essais complexes de variétés et de fumures, par exemple). Certains dispositifs permettent de faire intervenir un nombre élevé de traitements élémentaires (parcelles subdivisées et « confounding ») sans trop nuire à la précision des comparaisons et en limitant les moyens matériels d'exécution.

Les séries d'essais pluriannuels et multilocaux, sur plantes annuelles et pérennes, sont étudiées.

Dans tous les cas, de nombreux exemples numériques complètent heureusement les formules générales permettant d'analyser la variation totale de ces expériences.

Enfin, lorsqu'il est prouvé que les rendements y sont influencés par une variable x que l'on peut contrôler, une analyse de la covariance permet de faire ressortir l'influence des autres facteurs de variation, déduction faite de l'action de x sur y. Divers exemples d'application de cette technique sont donnés.

III. — *Exécution des essais culturaux*

Deux phases s'imposent : une phase d'études détaillées, préliminaire, exécutée dans des Stations de recherches agronomiques et une phase finale faite en échantillonnant un milieu régional, grâce à un réseau régional de champ d'essais.

Stations de recherches agronomiques

L'étude des conditions de la production agricole relève de différentes disciplines, chacune ayant ses spécialistes et ses laboratoires. Ces spécialistes doivent être groupés pour limiter les dépenses, et surtout, pour rendre leur activité plus efficiente : d'où la nécessité de Stations de recherches agronomiques dont l'emplacement doit être choisi avec une attention toute particulière pour qu'elles répondent aux espoirs fondés sur leur activité future. Le choix du terrain d'essais doit être guidé par des considérations relatives à sa situation, sa superficie et sa fertilité (conditions topographiques, pédologiques et agrologiques). Une carte analytique doit en être dressée et un essai d'uniformité permettra de déterminer son hétérogénéité et d'en déduire les caractéristiques des essais à y réaliser. La technique de l'analyse d'un essai d'uniformité est indiquée, pour des plantes annuelles et pour des plantes arbustives.

La réalisation pratique des essais est examinée : organisation du champ d'essais, plan expérimental, durée de l'essai, choix du témoin, implantation de l'essai sur le terrain, préparation et fumure du terrain, préparation des semences et des plants, leur semis ou plantation, le problème des bordures, les travaux d'entretien et de surveillance, les observations végétatives, la récolte et la préparation du produit. Un modèle de fiche d'essai cultural, comportant tous les renseignements qui s'y rapportent, est ensuite donné.

Réseau régional de champs d'essais

Chaque essai résout un problème particulier. Il faut compléter, en profondeur, l'action des Stations, en réalisant des essais sur les divers types de sols de chaque région et en les répétant pendant plusieurs années, afin de tenir compte des fluctuations des facteurs climatiques. Le réseau régional permet d'exploiter à fond, et dans le plus court délai, ces découvertes que les cultivateurs n'ont, ni les moyens, ni la compétence nécessaires pour en étudier la valeur utilitaire.

Le réseau doit permettre d'augmenter la production et la qualité des produits. Il doit réaliser successivement des essais de comportement, puis d'adaptation, conduisant au choix des meilleures variétés, dans le milieu régional considéré et à des essais complexes pour préciser les conditions culturales qui permettront à ces variétés, de fournir le maximum de profits. Grâce à eux, on déterminera les besoins des cultures, les possibilités du milieu et l'adaptation des cultures au milieu.

Le réseau doit comprendre une Station et des champs d'essais, représentatifs de la région considérée. Les laboratoires de la Station permettent d'effectuer les études du sol des champs, des produits récoltés et le contrôle biochimique des expériences. L'exécution des essais est confiée à un personnel particulier, car les spécialistes de la Station ont leurs occupations, qui les retiennent aux moments où ils devraient parcourir les champs du réseau.

Le Service des essais culturaux étudie les plans

expérimentaux, contrôle leur exécution, réalise certaines opérations délicates et analyse les résultats. Le plan saisonnier doit être discuté, et arrêté après accord des spécialistes de la Station, des exécutants, du Service de la Production et des agriculteurs intéressés.

L'exécution des essais est faite selon différentes modalités, tenant compte des possibilités locales. Le cas particulier des essais effectués en France, sur céréales, en grande culture, est ensuite exposé.

Enfin, on indique comment est faite l'étude de la valeur économique d'une possibilité de progrès ; de sa conclusion dépend le sort de celle-ci.

IV. — *Technique des études d'écologie agricole* (Contrôle biochimique, bioclimatique et biosociologique des essais culturaux)

L'Ecologie agricole étudie les relations globales existant entre le milieu et les végétaux cultivés. Elle comporte trois grandes subdivisions :

La phytoagrologie, qui étudie les conditions de croissance réalisées par le sol, relativement aux besoins des plantes cultivées ;

La phytoclimatologie agricole, qui étudie les conditions de croissance réalisées par le climat, relativement aux besoins des cultures ;

La phytosociologie agricole, qui définit les relations existant entre les plantes cultivées, elles-mêmes, leurs concurrents et ennemis.

Phytoagrologie

Jusqu'à présent, on n'a pu évaluer par analyse chimique les disponibilités du sol en éléments nutritifs « actifs » ; de ce fait, la détermination des besoins théoriques des plantes est d'un intérêt restreint pour l'Agronomie. Aussi, puisqu'on est incapable de déterminer au laboratoire les conditions de développement offertes par le sol à un végétal donné, est-il nécessaire, et d'ailleurs suffisant, de rechercher les besoins de celui-ci, lorsqu'il est cultivé sur le sol en place. On y parvient par des essais culturaux, complétés par le contrôle du mode de nutrition des plantes mises en cause.

Les méthodes actuelles de contrôle biochimique des essais culturaux sont le diagnostic foliaire et la triple analyse, et, en ce qui concerne les carences en oligo-éléments, la méthode d'injection de Roach.

Les principes et la technique du diagnostic foliaire et de la triple analyse sont exposés. Le premier permet une observation cinématique de l'alimentation qui construit la plante, tandis que la triple analyse examine le végétal arrivé à son maximum de développement, qui se situe vers la floraison.

Dans le cas du diagnostic foliaire, on cherche à caractériser l'alimentation optimum conduisant au rendement le plus élevé : pour chaque plante et chaque milieu existe un optimum régional, vers lequel il faut tendre par des fumures, des irrigations, des méthodes culturales appropriées. La triple analyse permet de préciser le supplément de rendement auquel peut conduire une fumure apportée a un végétal, cultivé dans un milieu déterminé ; elle montre les interactions de facteurs, sur lesquelles le diagnostic foliaire n'a pas assez insisté.

Pour obtenir des renseignements complets, ces méthodes doivent être complétées par l'étude du sol. Lorsque nous disposerons d'un nombre important de résultats d'essais culturaux, et des données pédoagrologiques correspondantes, il est vraisemblable qu'un simple examen portant sur le mode d'alimentation d'une culture dans un milieu donné ou sur la constitution du sol, ou sur ces deux points examinés simultanément, conduira au résultat recherché, qui est l'obtention du rendement le plus profitable à l'exploitant.

Phytoclimatologie agricole

Elle cherche à définir le climat de chaque plante cultivée ou, ce qui revient au même, l'ensemble des conditions climatiques relatives à chaque phase physiologique du végétal et qui conduisent au rendement maximum. Elle aboutit à l'adaptation des cultures au climat car, les irrigations mises a part, l'homme ne peut pratiquement pas agir sur celui-ci.

La technique de la phytoclimatologie agricole consiste à exécuter des essais culturaux, à contrôler les conditions climatiques qui ont conduit aux rendements ou à l'apparition de certaines phases (foliaison, floraison, etc...) et, par comparaison, à en déduire les lois bioclimatiques de croissance des cultures. Les méthodes de mesure de la variabilité des facteurs physiques sont indiquées : température et humidité de la biosphère, éclairement, vent. La technique des semailles échelonnées et l'analyse des résultats expérimentaux, phénologiques ou biométriques (courbes de croissance, courbes de vitesse de croissance), sont exposées, ainsi que la détermination de la corrélation entre une observation phénologique ou biométrique et un facteur climatique. On en déduit les périodes critiques et des formules permettant des prévisions du rendement, basées sur les donnees climatiques de la fraction de la période culturale déjà écoulée au moment considéré.

L'étude du climat, conduite parallèlement à celle des besoins physiques des plantes cultivées, aboutit à déterminer les possibilités de culture de chacune d'elles dans un territoire donné, et leur aire de culture économique.

Phytosociologie agricole

Toute plante cultivée vit en société, soit avec des plantes cultivées de son espèce, ou d'espèces associées, soit avec des plantes adventices, des parasites animaux et végétaux, et l'homme intervient souvent en lui imposant un format, un porte-greffe, des moyens de défense contre les parasites, etc..., qui créent des conditions sociales particulières.

La détermination de l'espacement optimum et du mode de répartition des plantes cultivées revêt une importance considérable et est du ressort de l'expérimentation culturale. La vieille querelle opposant les partisans de la culture de variétés pures à ceux prônant celle de mélanges de variétés pures est évoquée. Le protocole expérimental intéressant les essais sur cultures mixtes est discuté (prairies naturelles, céréales légumineuses, plantes de couverture ou d'ombrage, etc...). Les méthodes d'analyse botanique des cultures mixtes expérimentales conduisent à déterminer la proportion du mélange dans le champ, sur le produit, et de suivre l'évolution de ce mélange avec les conditions du milieu. L'étude des mauvaises herbes requiert l'établissement de la liste de celles-ci et de leur biologie. L'expérimentateur devra toujours, soit maintenir ses cultures indemnes de mauvaises herbes, soit évaluer leur importance et la composition de la flore adventice.

Chaque Station régionale de recherches agronomiques doit disposer d'un domaine, sur lequel on étudiera les répercussions d'une amélioration sur l'ensemble de l'exploitation. Car la succession des plantes cultivées sur un même champ, leur répartition sur les terres de l'exploitation doivent permettre le meilleur emploi de la main-d'œuvre, des attelages, du matériel, des fumures, entretenir le sol propre et fertile et conduire au profit maximum. La lutte contre les parasites et ennemis des plantes cultivées se fait par la recherche d'individus résistants, par l'hygiène de la plante et par l'emploi de moyens chimiques dont la valeur pratique est déterminée par essai au champ (dont un exemple est décrit).

Etude du système radiculaire des plantes cultivées et de son écologie

Le système radiculaire caractérise l'espèce végétale tout comme le font ses parties aériennes. Son étude a été rarement faite, en raison des difficultés de son obtention. Celle-ci peut être réalisée par divers moyens : hydrauliques ou à sec. Des exemples en sont donnés. On peut aussi se contenter d'échantillonner le système radiculaire par des tranchées d'observation, qui évitent de tuer le végétal examiné.

L'examen de l'écologie des racines nécessite celui de l'influence du sol, du climat et des facteurs sociaux. L'action des facteurs climatiques est étudiée par la technique de la tranchée d'observation vitrée (ROGERS). La compétition des plantes se traduit par une réduction de l'importance du système radiculaire dont PAVLYCHENKO montre l'ampleur.

V. — *Annexes*

Brève étude des conditions d'application des méthodes statistiques aux dosages de chimie et aux mesures de physique agricoles. Exposé de la méthode de MAUME et DULAC d'analyse des feuilles d'une plante (diagnostic foliaire).

Tables des critériums x/σ, t, χ^2, z, F, valeur significative de r. Equivalences des mesures anglo-américaines en unités du système métrique, 900 références bibliographiques.

Ce livre apporte aux agronomes de nombreux renseignements expérimentaux, dans lesquels ils pourront puiser avec profit, et il leur donne des méthodes rationnelles de travail, qui ont fait leurs preuves. S'il montre la technique des méthodes d'investigation, il expose également les principes sur lesquels elles reposent.

De ce fait, il peut être considéré comme un véritable guide pour l'agronome moderne.

Importante bibliographie *in fine*.

R. T.

BEIRNAERT (A.), VAN DERWEYEN (R.). — **Contribution à l'étude génétique et biométrique des variétés d'*Elæis guineensis*** JACQUIN. *Publ. I. N. E. A. C.*, Yangambi, 1941, n° 27, 101 p., 4 fig., 7 graph.

Les AA., après une brève récapitulation des travaux déjà effectués sur l'*Elæis*, étudient la valeur héréditaire et taxonomique des caractères pouvant servir de base à la classification : épaisseur de coque, carpelles supplémentaires accrescents, pigmentation du fruit, soudure des folioles.

D'après l'épaisseur de la coque, on distingue trois types, qui ont rang de variétés : var. *pisifera*, var. *tenera*, var. *dura*, tandis que *tenera* est considéré comme hybride *dura* × *pisifera*.

La ségrégation habituelle de *tenera* est la suivante : 25 % *pisifera*, 50 % *tenera*, 25 % *dura*. Cependant, certains *tenera* se comportent différemment : ils donnent : 15 % *pisifera*, 50 % *tenera*, 35 % *dura*, ou bien 35 % *pisifera*, 50 % *tenera*, 15 % *dura*. Les produits des croisements *tenera* × *dura* et *tenera* × *pisifera* confirment l'existence de certains types.

La valeur moyenne de l'épaisseur de la coque d'un *tenera* ou d'un *dura* est proportionnelle à l'épaisseur d'écorce des deux parents. L'hérédité de l'épaisseur de la coque dépend au moins de trois groupes différents de facteurs :

- un couple de facteurs déterminant la présence (*A*) ou l'absence (*a*) de coque. En combinaison, ils déterminent une coque du type *tenera* ;
- des facteurs modificateurs (ou d'intensité) agissant sur l'épaisseur de coques des deux variétés *dura* et *tenera* ;
- des facteurs responsables de la ségrégation inhabituelle.

Le verticille d'éléments anatomiques qui, chez *E. Poissoni*, enveloppe le gynécée normal, dérive sans aucun doute de la couronne staminodiale, transformée en carpelles supplémentaires. Ce caractère est héréditaire, et le mode d'hérédité est probablement la dominance simple. Les AA. considèrent *E. Poissoni* comme une sous-espèce.

Les trois types de pigmentation du fruit : *nigrescens, virescens, albescens* sont tous héréditaires. Le caractère *virescens* semble dominant sur *nigrescens*. Les trois caractères ont rang de sous-variété.

Le type *idolatrica*, à folioles plus ou moins complètement soudées, est probablement un caractère récessif. Les AA. le considèrent comme un mutant du type sauvage. Ces différents caractères se comportant comme des caractères héréditaires indépendants, les AA. les ont utilisés dans l'établissement de leur système taxonomique.

Dans la seconde partie de l'ouvrage, les AA. soumettent à un examen comparatif intervariétal les caractères morphologiques de la feuille, du stipe, du fruit et du régime. Ils en tirent les conclusions suivantes :

1° *Dura* et *tenera* sont morphologiquement semblables, tandis que *pisifera* montre, dès l'abord, une croissance plus vigoureuse ;

2° L'amande de *tenera* est plus petite que celle de *dura* ; la coque est plus mince, la pulpe plus épaisse, et le fruit plus léger ;

3° *Tenera* et *dura* ont le même nombre d'inflorescences, *pisifera* en a un plus grand nombre ;

4° Le rapport du nombre d'inflorescence femelles au nombre total d'inflorescences est le plus élevé pour *pisifera*, le plus faible pour *dura* ; il est intermédiaire pour *tenera* ;

5° *Dura* possède un plus petit nombre de fleurs que *tenera* par épi, et *tenera* en a moins que *pisifera*. Cela pourrait expliquer partiellement le fait que, chez *tenera*, le pourcentage de fécondation est plus faible que chez *dura* : dans le type *tenera*, la pollinisation des fleurs basilaires de l'épi est gênée par leur position défavorable sur le spadice, d'où le nombre plus élevé de fruits avortés. Enfin, les rapports de nombre et de poids de fruits externes aux fruits normaux sont légèrement plus élevés dans le type *tenera* que dans le type *dura* ;

6° La productivité, indiquée par le nombre de régimes, est la même pour *tenera* et *dura* ; cependant, la productivité en huile est de 40 % plus forte pour *tenera* que pour *dura*. Le type *tenera* est donc nettement supérieur au type *dura*. On pense obtenir des plantations de *tenera* pur en fécondant *dura* avec du pollen de *pisifera*.

P. B.

CHEVALIER (A.), LEROY (J.). — **Les fruits coloniaux** *Presses universitaires de France*, 1946, 1 vol. in-16, 128 p.

Les petits ouvrages de la collection *Que sais-je ?* ne sont pas des instruments de travail destinés aux spécialistes des différentes questions traitées. Chacun peut cependant y trouver, en dehors de ses préoccupations strictes, des mises au point brèves et claires de sujets généraux ou particuliers que l'on ne pourrait aborder dans de gros traités.

Ce septième volume des publications de l'Agricul-

ture Tropicale, dirigées par le Prof. Aug. CHEVALIER, donne, dans un minimum de place, de nombreux renseignements sur le régime des principales plantes fruitières tropicales, les techniques culturales, le commerce, l'utilisation et la valeur alimentaire des fruits.

Il trouvera certainement une large audience dans le milieu agricole de l'Union française et on peut penser qu'il provoquera, dans le grand public, à qui il est surtout destiné, un courant d'intérêt pour nos fruits tropicaux.

H. J.-F.

ANONYME. — **Institut de recherche du Thé à Ceylan, Rapport agronomique.** *Tea Res. Inst.*, Ceylan, Bull. nº 26, Rap. ann. 1944.

Parallèlement aux expériences courantes d'emploi d'engrais, on a principalement étudié l'action des engrais verts sur la fertilité du sol. Les résultats furent complexes et l'amélioration constatée certainement due à plusieurs facteurs. Toutefois, aussi surprenant que cela puisse paraître, les engrais verts ne semblent avoir qu'une faible action sur le comportement des terres à Théier de Ceylan.

En ce qui concerne les engrais, on a essayé une fumure phosphatée du Théier. Une augmentation de la fumure en P_2O_5 n'entraîne pas constamment, comme c'est le cas pour l'azote, une augmentation identique de la récolte. Trente livres de P_2O_5 ont accru le rendement du thé de soixante-trois livres, alors qu'une application supplémentaire, de trente livres également, n'augmentait ce rendement que de quatre livres.

L'acide phosphorique favorise également le développement des mauvaises herbes que l'on est obligé de conserver comme « couverture du sol ». On s'efforcera, donc, de rechercher un équilibre entre la nutrition de la plante et la lutte contre l'érosion du sol. Ceci amènera à reconsidérer l'emploi économique des engrais phosphatés.

F. F.

LOCKWOOD (J.F.). — **Flour Milling** (Minoterie). The North. Publish. Cº, Londres, 1945, 511 p., 224 fig.

Description complète de toutes les phases et techniques de la minoterie moderne, depuis la réception du grain jusqu'à la livraison du produit transformé.

L'A. étudie les qualités meunières des blés, décrit les machines et les procédés les plus modernes de cette industrie et termine par des projets d'aménagement de minoterie, susceptibles de servir de base à la construction ou à la reconstruction de nos moulins.

F. F.

ORWIN, KERSEY. — **Estate accounts** (Comptabilité foncière). Cambridge University Press, 1936, 22 × 14, 46 p., nombr. tabl.

Memento de comptabilité agricole. La description, l'utilisation et l'interprétation des principaux livres, sont traités en quelques pages, d'une façon claire et précise, et suffisent à donner une idée exacte de cette science.

R. T.

FREEMAN MASON (A.). — **Spraying Dusting and fumigating of plants. A popular Handbook on Crop Protection** (Pulvérisations, poudrages et fumigations des plantes. Un traité populaire sur la protection des plantes). New-York, The Mac Millan Cy, 1944, 539 p.

Chapitre I. — Historique de l'emploi des substances insecticides et fongicides ainsi que celui des appareils pulvérisateurs.

Chapitre II. — Avant toute opération de traitement des plantes l'A. souligne la nécessité de connaître la biologie des insectes à détruire et signale brièvement l'influence des parasites naturels et des facteurs climatiques. Il montre l'importance des mesures sanitaires et des procédés culturaux capables d'éviter l'envahissement des cultures par les insectes, puis signale les procédés mécaniques de destruction. Il caractérise les différentes catégories d'insecticides et de fongicides et, enfin, expose l'intérêt de la recherche des variétés résistantes de plantes.

Chapitres III à V. — Après un exposé des précautions générales à prendre dans l'emploi des substances toxiques, l'A. envisage successivement tous les produits insecticides et fongicides en usage, et donne des formules d'application.

Il est dommage que cet ouvrage, bien au point, se trouve déjà dépassé par les progrès récents qui ont conduit à l'emploi de nouvelles substances : D. D. T. ou 666, par exemple. Ces composés, qui constituent un important progrès, remmettent en question l'emploi des procédés préconisés dans l'ouvrage. La faute n'en est pas à l'A., mais est la conséquence du très rapide et récent développement pris par l'étude du nouveau produit.

Chapitres VI à VIII. — L'A. guide le praticien dans le choix des appareils utilisés par les pulvérisations, suivant les différentes cultures à envisager, en tenant compte des surfaces à traiter, de la taille des plants, de la fréquence des applications, des époques de traitement, du terrain, de la main-d'œuvre disponible, des facilités de ravitaillement en eau. Il décrit les divers modèles de pulvérisateurs.

Chapitre IX. — L'art de pulvériser. Ce chapitre expose la nécessité d'un choix judicieux des époques de traitement, puis les précautions à prendre pour effectuer une pulvérisation efficace. Il donne des indications pratiques sur la manière de pulvériser, et jusqu'à un guide pour l'entretien et la réparation des appareils dont le fonctionnement est défectueux.

Chapitre X. — Expose les avantages et inconvénients des poudrages puis, comme pour les pulvérisations, donne une description des poudres et appareils à utiliser, et des conseils pour leur emploi.

Chapitre XI. — Traite assez rapidement des fumigations et plus spécialement de l'acide cyanhydrique.

Chapitre XII. — Désinfection du sol.

Chapitres XIII à XXXVI. — Décrivent les différents ennemis contre lesquels le cultivateur doit lutter, soit dans les vergers et jardins, soit dans les champs (culture du Cotonnier, du Tabac).

Des tables pratiques permettent d'établir le diagnostic des infections à combattre, tandis que d'autres indiquent les époques de traitement. Tous ces chapitres ont leur application immédiate aux Etats-Unis mais, par comparaison, peuvent donner des indications utiles en d'autres contrées.

Le chapitre XXXVIII traite très succinctement de la désinfection des semences ; le chapitre XXXIX donne des conseils pour la protection du jardin d'agrément.

L'ouvrage, abondamment illustré, peut rendre de grands services.

J. R.

LORD HAILEY. — **An african survey** (Etude africaine). Londres, Oxford University Press, 1945, 1860 p., 17 tabl., 6 cartes.

Etude relativement complète de tous les problèmes africains. La géographie physique du continent africain, avec toutes ses caractéristiques particulières, est mise en évidence par l'A. qui examine ensuite ses principales races humaines, ainsi que tous les problèmes ethniques qui s'y rapportent ; puis il étudie successivement le problème des langues africaines, la question des densités de population et l'organisation politique et sociale de ses sociétés humaines.

Les systèmes de Gouvernement et de Colonisation des différentes puissances sont étudiés et comparés, ainsi que les organisations juridiques et judiciaires.

L'A. rappelle les principales immigrations non européennes vers l'Afrique, telles que celles des Arabes et, plus récemment, celles des Indous, ces derniers s'installant de préférence dans le Kenya, le Tanganyika et l'Uganda.

Une longue étude est consacrée aux divers modes d'administration indigène dans tous les territoires africains.

L'important problème de la main-d'œuvre est traité avec attention.

L'A. aborde ensuite les ressources naturelles de ce continent, principalement en ce qui concerne l'agriculture, l'élevage et les forêts ; l'hydrographie, le problème de la conservation de la fertilité des sols sont particulièrement étudiés. Il termine par un aperçu sur les développements intellectuel, social et économique des populations africaines.

F. F.

BONDAR (G.). — **Insetos nocivos e molestias do Coqueiro (*Cocos nucifera*) no Brasil** (Insecte) nuisibles et maladies du Cocotier au Brésil). *Tipo. naval.*, Bahia, 1940, 160 p.

L'A. examine successivement des insectes vivant sur les Cocotiers au Brésil, en insistant plus particulièrement sur ceux qui occasionnent les dégâts les plus sérieux. Les *Aleyrodidæ* et les cochenilles, dont plusieurs espèces sont signalées, ne sont pas considérés comme des familles importantes. Pour leur traitement, les formules classiques, avec pétrole et savon, sont rappelées. Les Scarabéidés (*Rhinoceros* en particulier) ne sont pas considérés non plus comme des ennemis bien dangereux. Il n'en est pas de même des charançons dont l'étude occupe à peu près le tiers de l'ouvrage. Les plus importants sont *Rhynchophorus palmarum* LATR., *Rhina barbirostris* FABR., *Homalotinus coriaceus* GYLL., *Amerrhinus ynca* SAHLB.

Rhynchophorus palmarum creuse des galeries dans le tronc et le cœur des Palmiers. Quoique préférant les plants en mauvaise condition et dépérissants, il occasionne de graves dégâts aux Cocotiers sains. Les jeunes larves et les œufs peuvent être détruits par le vert de Paris. Lorsqu'on s'aperçoit de l'attaque, il est généralement trop tard. On peut alors tenter de détruire la larve. Les moyens de défense préventifs sont les plus importants : on peut couper un ou deux pieds de palmiers sans valeur et s'en servir comme pièges, la fermentation attirant un grand nombre d'insectes ; planter au besoin quelques palmiers à croissance très rapide pour posséder le matériel nécessaire au piégeage. On doit se servir des cocotiers déjà très atteints comme pièges.

Rhina barbirostris FABR. s'attaque surtout aux vieux cocotiers et à ceux qui ont déjà été atteints par d'autres insectes comme *R. palmarum*, ou blessés par l'homme. Les larves creusent des galeries dans les troncs. Celles qui attaquent les parties dures, inférieures, du tronc réduisent plus ou moins la production. Celles qui pénètrent dans les parties plus jeunes sont cause de fermentations et amènent la mort des palmiers. Les dégâts sont très importants. Le nombre des larves est considérablement réduit par les attaques de divers ennemis, parmi lesquels des fourmis entomophages, des Hyménoptères et des Diptères parasites. Les larves ne peuvent guère être atteintes dans les troncs. Il est seulement possible de tuer celles qui se tiennent à la périphérie à l'aide d'une pointe métallique. Les moyens préventifs donnent les meilleurs résultats :

1° Entourer les parties atteintes du Cocotier de toile métallique fine. Les adultes ne peuvent sortir, meurent, et ainsi ne peuvent aller infecter d'autres palmiers ;

2° Eliminer les plants morts ou mourants. Débiter les troncs et les brûler ou les submerger ;

3° Couvrir les blessures des troncs, de poix ou de bouillie bordelaise.

Homalotinus coriaceus GYLL. est l'une des principales causes de la diminution de la production des cocoteraies au Brésil. L'espèce est restée ignorée très longtemps, parce que les larves vivent dans les pédoncules floraux sans que leur attaque se manifeste à l'extérieur. Elles pénètrent à la base des jeunes fruits.

Pour lutter contre cette espèce, il faut détruire les palmiers qui lui servent d'hôte (*Attaleas*), bien nettoyer les cocotiers (destruction des parties séchées), détruire les larves et les adultes par ramassage et extraction des larves, utiliser des insecticides peu solubles, demeurant longtemps sur place et pénétrant dans les galeries (vert de Paris à 2 % dans l'eau).

Amerrhinus ynca SAHEB. creuse ses galeries dans les rachis foliaires qui se brisent facilement. Il diminue ainsi la productivité.

Les Cérambycides (*Macrodonta cerricornis* L.), Bruchides (*Pachymerus nucleorum* FABR.), Buprestidés (*Taphocerus cocois* BONDAR) sont étudiés par l'A. mais sont moins importants.

Les Hispines qui vivent dans les tissus foliaires et les Cassides sont également de peu d'importance. Cependant des *Himatidium* (Cassides), se nourrissant des parties épidermiques des jeunes noix et coupant les fibres du mésocarpe qui servent au transport de la sève, occasionnent des dégâts appréciables.

Les chenilles les plus nuisibles sont celles de *Brassolis sophoræ* L. (Pyrale), qui rongent les feuilles, de *Hyalospila ptychis* DYAR, qui pénètrent dans les jeunes fruits.

Les maladies cryptogamiques, peu connues, sont étudiées très brièvement. Un chapitre est consacré aux formules insecticides et fongicides à utiliser dans la lutte contre les ennemis des cocotiers. L'ouvrage est illustré de nombreux dessins et photographies.

R. T.

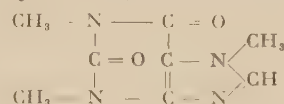
II

EXTRAITS BIBLIOGRAPHIQUES

BEMEMLANS (J.). — **El café : sus constituyentes, su papel en la alimentación** (le café : ses constituants, son rôle dans l'alimentation). *Café Nicaragua*, Managua, 1944 (déc.), p. 34-8.

Café vert et café torréfié n'ont pas la même composition (v. tabl. p. 196).

Le café doit ses propriétés stimulantes à la caféine (1-3-7-tri-méthylxanthine).



Constituants	Café vert Min. (%)	Café vert Max. (%)	Café torréfié Min. (%)	Café torréfié Max. (%)
Eau	8	12	0,4	4
Caféine	0,8	1,8	0,8	1,8
Matières grasses	11,4	14,2	10,05	16,5
Sucres réducteurs	5,8	7,8	0,8	1
Cellulose	16,6	42,3	26,3	51
Cendres	3,5	4	4	5
Azote total	1,1	2,2	1,3	2,7

A la torréfaction, le café subit des transformations importantes qui font apparaître l'arome. Le liquide qui distille, épuisé par l'éther, donne la « caféine ». Le « caféol » ou essence de café (Fromann) passe dans la distillation fractionnée, entre 195° et 197°. Il contiendrait 4,2 % d'acide valérianique et des traces d'acide acétique.

La teneur de caféine brute, dans les cafés brésiliens, est de 4,22 à 14,49 g. pour 100 kg., d'après Peckolt.

Lors de la préparation des infusions, une partie seulement des éléments solubles est utilisée et, d'après de Anorade, le breuvage a la composition suivante :

Caféine	0,018 p. 100
Matières grasses	0,032 —
Substances protéiques solubles	0,250 —
Hydrates de carbone	1,540 —
Substances aromatiques	0.510 —
Substances minérales	0,556 —
Eau	97,1 —

L'A. montre alors la généralisation de l'emploi de la caféine dans le monde (*Thea sinensis* en Orient, Maté du Brésil, *Paullinia Cupana* au Brésil. *Sterculea acuminata* (Kola), en Afrique, *Theobroma cacao*, *Coffea*) et termine en rappelant brièvement son action de stimulant énergique et inoffensif à faibles doses, sur les systèmes nerveux, musculaire et circulatoire.

R. T.

Loomis (H. F.). — **Methods of splitting Hevea seedlings** (Procédés de fractionnement des jeunes plants d'Hevea). *Jnl. Agr. Res.*, Washington, 1942 (juin), vol. 65, nº 2, p. 97-124, 21 phot., 3 tabl.

Des expérimentateurs des Indes néerlandaises ont mis au point deux méthodes permettant d'accroître le nombre des jeunes plants d'Hévéa, par la division verticale des jeunes « seedlings ».

Dans la méthode de Ramaer, les « seedlings » sont divisés en deux parties, plus ou moins égales, par une section verticale au travers du bourgeon de la tige principale et de la racine pivotante. Ainsi, chaque section reste attachée à la graine par un des cotylédons. Les deux sections de la tige principale meurent, mais chacune est remplacée après quelque temps par une tige provenant de l'aisselle du pétiole cotylédonnaire et de la tige principale. Lorsque la racine pivotante a été divisée en deux parties égales, les deux sections survivent, mais la pousse correspondant à la plus grosse fraction de racine pivotante se développe plus vite. La division inégale du bourgeon terminal entraîne la mort de la portion la plus petite, et la survivance de la plus grosse.

Dans la méthode de Gambar, la section verticale ne divise pas complètement la tige principale, mais débute légèrement au-dessus de l'aisselle d'une des attaches cotylédonnaires, pour se continuer obliquement jusqu'au centre de la tige principale, et descendre jusqu'à la racine pivotante, ainsi divisée en deux parties à peu près égales. Il en résulte deux sections inégales, chacune attachée à un pétiole cotylédonnaire. L'une d'elle comprend la tige principale moins une petite fraction basilaire, et la moitié du pivot avec ses racines latérales; l'autre section comprend la petite fraction de tige principale, avec le bourgeon axillaire du pétiole cotylédonnaire, et l'autre moitié du pivot, avec ses racines latérales. Ce procédé est plus satisfaisant que celui de Ramaer, car la tige principale et la pousse issue du bourgeon axillaire se développent mieux.

Lammers a modifié la méthode de Gambar et obtient trois sections au lieu de deux. Il divise les seedlings en trois parties dont deux sont formées d'une petite lame de la tige principale portant le bourgeon axillaire du cotylédon et d'environ un tiers du pivot, tandis que la troisième est formée de la tige principale privée de ces deux bourgeons axillaires.

Ce mode de division détache complètement la fraction, formée de la tige principale, de la graine et de ses réserves nutritives.

Cette méthode est impraticable à l'échelle commerciale, car elle entraîne des pertes élevées en seedlings et on n'obtient finalement pas plus de sujets qu'avec les méthodes de Ramaer ou de Gambar.

La reproduction de ces essais par les laboratoires américains a montré que la méthode de Gambar était la plus satisfaisante : la section longitudinale des seedlings est plus facile, le nombre de sujets obtenus est sensiblement le même qu'à l'aide de la méthode de Ramaer, mais les sujets sont plus vigoureux, et on les obtient plus rapidement.

P. B.

Brieger (F. G.). — **Estudos sôbre inflorescência de Milho com referencia especial aos problemas filogenéticos** (Etudes sur l'inflorescence du maïs et en particulier sur les problèmes phytogénétiques). *Bragantia*, Campinas, 1945 (nov.), nº 11, p. 659-716, 16 fig.

Etude des variations de la structure des inflorescences de *Maydeæ americanæ*. Les aberrations les plus fréquemment rencontrées concernent :

a) Les fleurs individualisées : retour des fleurs unisexuées au stade hermaphrodite.

b) Les épillets : normalement à deux fleurs, ils peuvent en avoir plusieurs avec un maximum de cinq fleurs donnant des caryopses. Dans les épillets à deux fleurs, l'un des embryons est tourné vers la base et l'autre vers le sommet, alors que dans les épillets à trois fleurs, deux sont vers la base et un vers le sommet.

c) Nombre d'épillets par alvéoles : dans le Maïs et dans les parties mâles de *Euchlæna* et *Tripsacum*, deux épillets se forment par alvéoles, alors que dans la partie femelle du dernier genre un seul épillet est présent. Ce nombre augmente dans les épis des descendants d'hybrides : Maïs × Théosinte et « Paulista Pointed Pop Corn ».

Les descendants de *Zea* × *Euchlæna* n'ont, fréquemment, que deux rangées d'alvéoles bien séparées.

Les épis « Paulista Pointed Pop Corn » offrent un excellent matériel, car les rangées d'alvéoles sont nettement séparées par des dépressions prononcées. Les 2/5 supérieurs sont réguliers mais la partie inférieure montre la forme pentagonale du rachis et l'accroissement du nombre des épillets (2 à 4) ne permet pas un arrangement régulier des grains.

d) Nombre des rangées d'alvéoles. Le nombre de base dans *Maydeæ americanæ* est deux, comme le montrent *Tripsacum*, *Euchlæna* et *Zea ramosa*.

L'A. décrit les variations qui peuvent se produire

dans le nombre des rangées d'alvéoles et de grains. A l'origine, les alvéoles sont disposées en spirale, avec une phyllotaxie de 1/2.

e) Asymétrie de l'inflorescence. Cette asymétrie peut apparaître dans la disposition des rangées d'alvéoles, d'épillets (combinaison régulière d'une rangée d'épillets femelles sessiles et mâles pédicellés).

f) Une étude détaillée et comparative des ramifications des inflorescences dans les trois genres de *Maydeæ americanæ* montre un degré extrême d'uniformité. Les inflorescences terminales ont toujours un épi principal qui peut être ramifié à sa base. Sous l'inflorescence, des feuilles peuvent donner naissance à des épines. Dans *Tripsacum australe*, les ramifications de tous ordres sont essentiellement semblables, bien qu'il y ait une réduction progressive de la ramification de l'inflorescence. Dans *Zea* et *Euchlæna*, les branches latérales de la tige principale forment un ensemble que l'on appelle un « anthocladium » (GOEBEL). Cet « anthocladium » a une inflorescence terminale qui peut être un épi simple, un épi ramifié, une inflorescence portant des épillets mâles et femelles ou une panicule mâle normale.

La différence entre *Zea* et *Euchlæna* est de nature purement quantitative, ce dernier ayant beaucoup plus de ramifications des ordres $n + 2$ et $n + 3$ que le premier qui n'atteint que l'ordre $n + 2$.

Dans la descendance de *Zea* et *Euchlæna*, trois types ont été établis : type Maïs, dans lequel les épis ont un nombre élevé d'alvéoles, type Théosinte à deux rangs et type intermédiaire dans lequel les inflorescences de l'ordre $n + 1$ ont des rangs nombreux et celles de l'ordre $n + 2$ sont à deux rangs.

L'A. aborde alors l'étude génétique du Maïs, en rappelant les gènes déjà connus, en particulier le gène entraînant l'existence de la « tunique » (*Tu*). Des croisements répétés avec les genres voisins (*Euchlæna*, *Tripsacum*) amènent l'A. à conclure que le Maïs cultivé dérive d'une plante sauvage qui possède des épis simples à deux rangées d'alvéoles, à grains protégés par des glumes longues, pointues et cornées, dues à la présence du gène *Tu*. Cette plante s'est croisée naturellement avec une forme de *Tripsacum* dont les grains sont protégés par des écailles et qui ont des glumes dues à la présence du gène *Tu*.

Dans les descendances, les homozygotes *tu tu* possèdent de petites glumes et les facteurs du Maïs arrêtent le développement des écailles.

Les inflorescences latérales primitives possédaient deux rangées d'alvéoles, l'une constituée par des épillets femelles ou hermaphrodites, l'autre, par des épillets mâles. La protogynie des fleurs d'une même inflorescence donnait naissance à deux phases : l'une femelle, l'autre mâle.

L'A. termine par l'exposé de la théorie des « changements modificateurs » faisant apparaître des « possibilités inhérentes » au cours de l'évolution.

R. T.

ANONYME. — **Quinquina**. *East afr. Agr. Res. Inst.* Amani, Report 1942-45, p. 21-23.

Conformément à la requête du Comité de Production de l'Afrique orientale anglaise, des expériences de laboratoire et de culture ont été entreprises en 1942 sur les méthodes de production rapide de Quinquina, dites méthodes russes. Les résultats des recherches de laboratoire faites par R. B. WARSLEY ne furent pas encourageants, les sujets âgés de 12 à 18 mois étaient extrêmement pauvres en alcaloïdes, et la totaquina produite restait en dessous de la qualité standard, tout en contenant une forte proportion de matières colorantes et d'alcaloïdes non cristallisables.

Les écorces de sujets de 3 à 5 ans, habituellement non utilisées, donnaient de meilleurs extraits que ceux du matériel russe.

Au cours de ces expériences, les méthodes de percolation furent perfectionnées afin de remplacer le procédé normal par agitation qui s'est révélé insuffisant pour l'extraction des alcaloïdes en faible pourcentage. Les essais en pépinière ont montré que la multiplication végétative des *Cinchona* était plus rapide et présentait plus de chance de succès quand les boutures provenaient de pousses principales de « seedlings » de 10 mois. Ces boutures, placées sur couche, s'enracinaient dans un délai de 13 à 21 jours.

On fit également quelques essais de fumure. On procéda à un très grand nombre d'analyses, en relation avec la sélection des *Cinchona*. En juin 1943, le Gouvernement du Tanganyika avança 5.000 livres pour l'établissement de pépinières extensives, dans le but d'accroître l'approvisionnement en quinine et totaquine.

En fin 1943, 70.000 plantules avaient été transplantées sur couche, et près de 250.000 autres étaient prêtes pour la même opération.

Les pépinières contenaient les espèces et variétés suivantes :

1° *C. Ledgeriana* :

- *a*) lignée amani,
- *b*) lignée indienne de Munsong,
- *c*) lignée indienne provenant de plants âgés de six ans cultivés à Amani,
- *d*) lignée Java des Philippines,
- *e*) trois sélections Amani ;

2° *C. Josephina* ;

3° *C. hybrida* ;

4° *C. succirubra*.

D'autres expériences sur ce système « russe », comprenant des essais de fumures furent entrepris, sans réussir à valoriser cette méthode.

Jusqu'en 1943, principalement par manque de personnel, on ne put entreprendre de sérieux travaux pour sélectionner les sujets à fort rendement des plantations de *Cinchona* d'Amani et de Kavamkoro.

L'affectation du Dr HALPERN, en qualité d'assistant chimiste temporaire, a permis d'exécuter des sélections préliminaires dans les vieilles plantations d'Amani, établies, depuis quelques années, à partir de graines provenant de Java. Les sujets sélectionnés étaient multipliés par semis et bouture en vue des essais futurs.

On fit, en outre, quelques centaines d'analyses sur des écorces provenant d'arbres sélectionnés en Usambara et Uganda.

En février 1943, le généticien, chargé de tous les champs d'expérimentation des *Cinchona*, visita le Congo Belge, pour étudier les travaux faits sur cette plante à Mulungu ou ailleurs. Il visita également les plantations de *Cinchona* de l'ouest de l'Usambara et d'Uganda.

Au cours de 1944, H. B. SUNT fit une étude préliminaire sur ces plantations dans l'Usambara occidental, ainsi que de nombreuses analyses de sol, afin d'étudier les relations entre la fertilité du sol et la teneur en alcaloïdes.

Dans des plantations de six ans, on fit deux essais de fumure pour vérifier l'action des tourteaux de Cotonnier, du phosphate et de la chaux sur la végétation et la teneur en alcaloïdes.

Tous les types Ledger, jeunes et vieux, des plantations d'Amani, furent mesurés et analysés ; on fit des sélections des sujets intéressants par leur vigueur et leur teneur en alcaloïdes.

L. M. FERNIE a longuement étudié la propagation végétative des *Cinchona*, et il en déduit que :

a) Les boutures de racines se sont enracinées mais ne se sont pas développées.

b) Les boutures de feuilles se sont enracinées lorsqu'elles étaient plantées avec le pétiole inséré au milieu de l'enracinement ; elles ne se sont cependant pas développées.

c) Les boutures de boutons floraux se sont enracinées et développées, mais cette méthode n'est pas considérée comme économique.

d) Les boutures de bois dur de tige se sont enracinées, mais très lentement ; les traitements ultérieurs se sont révélés difficiles.

e) Les boutures de bois tendre de la tige ont donné de bien meilleurs résultats ; toutefois, il est essentiel, dans ce cas, d'employer des châssis vitrés pour maintenir l'humidité et empêcher les boutures de se flétrir.

On constate de grandes fluctuations dans les possibilités d'enracinement, selon la nature des espèces et variétés de *Cinchona*.

C. succiruba s'est montré le plus facile à traiter et *C Josephana* le plus difficile à s'enraciner.

Il concluait également que :

I. — Le sable de rivière lavé, jusqu'à une profondeur de 4 inches, est un meilleur milieu d'enracinement qu'un mélange de fibres de noix de coco et de sable grossier.

II. — Une couche chaude, obtenue par fermentation de fumier de vache, n'est pas nécessaire. Cette pratique active d'abord l'enracinement, mais, au bout d'un certain temps, les boutures enracinées se comportent moins bien et il vaut mieux employer le mélange fibres de noix de coco et sable.

III. — Les boutures provenant de drageons ou de pousses terminales des principales tiges s'enracinent mieux que celles provenant des branches. Cela est dû, en partie, au fait que les drageons sont des vraies boutures de bois tendre.

Quoi qu'il en soit, drageons et pousses terminales sont habituellement plus forts et plus actifs en croissance que les boutures des branches.

IV. — Les boutures doivent être coupées juste en dessous d'un nœud, mais on obtient également un bon enracinement en les coupant dans l'entre-nœud.

V. — On a commencé des études sur le greffage, avec entraînement du personnel africain à cette pratique.

Dans tous les cas, les scions provenaient de *C. Ledgeriana*.

On a exécuté en pépinière des greffes en fente et de côté, sur des hybrides de deux ans.

Les greffes en fente furent ligaturées avec du raphia et recouvertes de papier ciré. Les greffes de côté furent ligaturées avec du raphia et le point d'union colmaté avec de la cire. La saison étant chaude et sèche, avec quelques orages, il fut parfois nécessaire d'arroser. Un mois après, 60 % des greffes en fente étaient reprises et 36 % seulement pour les greffes de côté. Toutes ces opérations furent exécutées par des Africains, sous la direction de moniteurs.

On fit également des greffes expérimentales sur de vieux hybrides en plein champ. Les greffes de côté donnèrent, ici, de meilleurs résultats.

En 1945, tous les travaux sur le *Cinchona* furent dirigés par la « Cinchona Research Organisation », nouvellement créée, dans laquelle L. R. Daughty était Directeur. Cet Institut avait pour but de rechercher les possibilités de la cinchoni-culture dans l'Est africain, ainsi que dans tous les autres territoires de l'Empire britannique.

F. F.

III

BIBLIOGRAPHIE ANALYTIQUE

SOLS

Méthodes et Techniques

2-108

Paiva Netto (J. E. de). — **« Perda ao rubro » das analises sumarias de terra** (« Perte au rouge » des analyses sommaires des sols) *Bragantia*, Campinas, 1941 (mai), n° 5, p. 433-40, 6 tabl., 1 fig.

Cette étude tend à expliquer les pertes que l'on observe dans les analyses de sols, lorsqu'on les soumet à des températures plus ou moins fortes. Ce phénomène est dû, en grande partie, au départ plus ou moins accusé de l'eau et, par suite, à la teneur en argile. L'eau liée aux micelles du sol est, en effet, beaucoup plus difficile à extraire que l'eau de simple hygroscopicité. L'A. résume alors les différents types de particules (classées d'après leur volume) et de constituants (kaolinite, montmorillonite, haloïsite, silice, hydroxydes de fer et alumine, sels minéraux solubles, matière organique) que l'on peut trouver dans la fraction « argile » du sol.

La kaolinite de Zettlitz (kaolinite pure) qui contient 0 % de matière organique accuse une « perte au rouge » de 13,5 %, principalement vers 450°.

L'A. termine en résumant, dans des tableaux, les mesures effectuées sur la kaolinite (teneur en hydroxyde d'alumine et de fer, humidité hygroscopique et « perte au rouge ») et sur des sols à différentes profondeurs (humidité hygroscopique, « perte au rouge » et teneur en matière organique).

2-109

Atkinson (H. J.), Ripley (P. O.), Patry (L. M.). — **Rapid soil tests on some Carleton country soils** (Application de tests rapides à quelques sols de la région de Carleton). *Sc. Agr.*, Canada, 1945, 25, n° 5, p. 231-52.

Des tests rapides pour la détermination du K et du P (méthodes de Spurway, Morgan et Thornton) ont été effectués sur 41 échantillons de sols, représentant 11 des principaux types rencontrés dans la région étudiée (province d'Ontario). Les résultats sont comparés à ceux obtenus dans des essais de fertilisation en serre, exprimés par le rendement de céréales et légumineuses. L'application de tests rapides à des types de sols différents, de texture non identique, et cultivés différemment, ne peut donner qu'une idée très approximative de la valeur de ces sols.

2-110

Christiansen (J. E.), Fireman (M.), Allison (L. E.). — **Displacement of soil air by CO_2 for permeability test** (Déplacement de l'air du sol par CO_2, pour les mesures de perméabilité). *Soil Sc.*, Baltimore, 1946, 61, nº 5, p. 355-60.

Lors des mesures de la perméabilité du sol, il convient d'éliminer l'air qu'il retient normalement. La technique décrite consiste à faire passer un courant de CO_2 gazeux, d'un volume de 500 cc., de bas en haut de tubes de percolation, avant d'humecter les échantillons de sols. Par ce moyen, la perméabilité est à son maximum au début des mesures ou très peu de temps après. Cette technique est simple et permet d'effectuer rapidement les mesures de perméabilité, nécessaires pour les études de drainage ou pour d'autres fins, qui exigent la connaissance de la perméabilité de matériaux à l'état de complète saturation.

2-111

Cantino (E. C.). — **Titrimetric determination of sulfate in natural waters and soil extracts** (Dosage volumétrique des sulfates dans les eaux naturelles et les extraits de sol) *Soil Sc.*, Baltimore, 1946, 61, nº 5, p. 361-78.

Exposé d'une méthode rapide de dosage des sulfates, dans les eaux et les extraits de sol : les sulfates sont précipités par une solution acide de chromate de baryum, l'excès de baryum est éliminé par alcalinisation et le chromate qui reste est titré par l'hyposulfite. La teneur réelle en sulfates est fonction du volume de solution d'hyposulfite utilisé, et peut être déterminée, soit par comparaison avec une courbe-étalon, soit par une équation. L'erreur est inférieure à 1 % pour des concentrations en sulfates de 6 à 40 mg. et d'environ 3 % pour des concentrations de 3 à 6 mg.

Propriétés physiques et mécaniques

2-112

Prunet (J.). — **Application à la construction des routes des propriétés particulières aux sols ferrugineux et latéritiques.** *Bull. Mus. Nat. Hist. Natur.*, Paris, XVIII, 1946, p. 222-4.

Les terrains latéritiques se classent en trois catégories, au point de vue de leurs qualités « routières ».

a) Les terrains latéritiques, situés sur les plateaux où ils forment soit des cuirasses, soit des couches contenant des concrétions pisolithiques dures. Ils donnent une excellente plateforme, mais en revêtements, se désagrègent et forment de la poussière et du gravier ferrugineux, mobile, sans cohésion.

b) Les latérites argileuses, situées verticalement sous les latérites vraies, donnent une excellente plateforme en place ou en remblai. En revêtements, elles acquièrent rapidement une grande cohésion chimique due à la précipitation des éléments latéritiques et résistent bien aux pluies. Sous l'influence de la sécheresse, elles sont sujettes à l'usure et forment, en revêtement, de la poussière et des graviers désagrégés. Remaniées pour un reprofilage de la route, elles ne reprennent plus leur cohésion initiale.

c) Les argiles latéritiques, situées sous les précédentes, affleurent sur les versants. Elles donnent une excellente plateforme. En revêtement, elles acquièrent une cohésion moins grande que les précédentes, mais très suffisante, si elles contiennent assez de silice. Elles ne donnent que peu de poussière et pas de gravier roulant. Remaniées par les réfections, elles retrouvent leur cohésion qui n'est que d'origine physique.

Pédologie et Cartographie

2-113

Tosello (R. N.). — **A sistematização dos terrenos de encosta para a exploração horticola** (L'aménagement des sols de coteaux, en vue de l'exploitation horticole). *Bragantia*, Campinas, 1944 (nov.), nº 11, p. 641-78, pl. 17 phot.

Outre la correction des anomalies physico-chimiques et de la profondeur du sol, le point primordial d'aménagement agricole d'une région est l'établissement d'un régime hydraulique satisfaisant. Pour les sols de collines, on doit envisager : la division du terrain en parcelles unitaires, rectangulaires, les tracés d'un système d'irrigation, d'un système de drainage et de chemins de terre pour le transit des machines et animaux de travail. L'irrigation souterraine donne des résultats très variables, suivant les terrains. L'établissement des paliers ne peut se faire qu'après un relevé topographique de la surface considérée, avec courbes de niveau faites, au maximum, à 0 m. 50. L'A. estime à environ 0.60 P m³ (P : nombre de plants) la consommation journalière d'eau. Cette eau doit être amenée sur un terrain ayant au moins 5 % de pente, à une vitesse voisine de 0,25 m/s. L'A. donne alors les relations existant entre vitesse V, rayon hydraulique R, pente en mm. I, débit Q et section S, qui permettent de calculer les caractéristiques des canaux ($V = C\sqrt{RI}$, $RI = b\,\frac{Q^2}{S^2}$, etc...).

Le nivellement peut être exécuté à l'aide d'un niveau en caoutchouc de construction facile (*Bragantia*, 1943, nº 9, p. 323-32).

Le nombre de canaux distributeurs est fonction de leur longueur et de la surface à irriguer, la largeur des paliers dépend de la déclivité du terrain et de la dénivellation existant entre eux. La construction des terrasses, d'une même série longitudinale, doit être faite parallèlement à celle de la série immédiatement supérieure pour que la compensation des mouvements de terre soit plus parfaite. Cette opération, exécutée mécaniquement, doit l'être aussi soigneusement que possible et la terre doit être ameublie au maximum. Afin de régulariser la vitesse de l'eau, les conduits souterrains débouchent entre chaque palier, dans des réservoirs en maçonnerie, par des orifices situés à un niveau supérieur à celui des orifices de sortie.

L'A. décrit alors quelques installations accessoires et termine par des données économiques.

Engrais et amendements

2-114

Hardesty (J.), Yee, Love (K. S.). — **Observations concernant l'humidité dans des engrais mixtes Influence de substances azotées.** *Ind. Eng. Chem.*, 1945 (juin), 37, nº 6, 567-73 ; d'après *Chim. Ind.*, 1946 (nov.), p. 401.

Description d'un procédé permettant d'évaluer les propriétés hygroscopiques des engrais mixtes et donnant le moyen de déterminer l'action produite par des quantités variables de nitrate d'ammonium sur la teneur en humidité d'engrais à base de chlorure et sulfate de potassium.

2-115

Chemische Werke (A.). — **Procédé de transformation en engrais de boues résiduaires de plâtre contenant des phosphates et de l'acide phosphorique.** *D. R. P.*, nº 742 ; d'après *Chim. Ind.*, 1946 (nov.), p. 401.

Les boues de gypse, obtenues dans la fabrication de l'acide phosphorique, contiennent des quantités intéressantes d'acide phosphorique.

Ces boues, ajoutées à de la lignine ou à un mélange lignine-tourbe, permettent d'utiliser comme engrais toute la quantité de P^2O^5 disponible.

2-116

Noriega Del Aguila (M.). — **Le Guanostérol du Guano du Pérou.** *Bol. Soc. Quim. Péru*, 1944 (mars), 10, n° 1, 20-2 ; d'après *Chim. Ind.*, 1946 (nov.), p. 401.

Le pouvoir fertilisant des guanos naturels est supérieur à celui des guanos préparés artificiellement. Cette action serait due à la présence de corps organiques, jouant le rôle d'auxines. Le Guanostérol qui se trouve dans les guanos du Pérou peut jouer ce rôle d'hétéro-auxine : sa présence permet de déceler si un produit est naturel ou s'il a été falsifié par addition de sel.

2-117

Badgerr (A. E.), Bray (R. H.). — **Les possibilités d'emploi du verre soluble comme engrais.** *Chem. métall. Eng.*, 1945, 52, n° 4, p. 112-3, d'après *Chim. Ind.*, 1946 (nov.), p. 401.

Les engrais à base de verre soluble contiennent tous les éléments nécessaires à la croissance des plantes et pourraient offrir des avantages intéressants, s'il était possible de les obtenir sous une forme suffisamment soluble.

Les AA. étudient quelques améliorations susceptibles d'être apportées à la composition chimique, en vue d'augmenter leur solubilité.

2-118

Innes (R. F.). — **Fertilizers experiments on grapefruit in Jamaïca** (Essais de fertilisants sur le « grape fruit » à la Jamaïque). *Trop. Agr.* 1946 (juil.), vol. XXIII, n° 7, p. 131-3.

Résultats des expériences sur les fertilisants du « grape fruit », conduites depuis dix ans à la Jamaïque.

Après avoir résumé les conditions dans lesquelles eurent lieu les expériences, l'A. indique les principales actions des engrais sur les divers caractères des « grape fruits » (comportement des arbres, poids des fruits, épaisseur de la peau, qualité des jus, etc...).

Il termine par un bref exposé sur le programme des travaux.

2-119

Bouffil. — **L'emploi des engrais dans l'Empire.** *Agriculture*, 1946 (févr.), n° 64, p. 34-6.

L'A. rappelle brièvement les problèmes qui se posèrent aux agronomes coloniaux, lors de leur arrivée dans les territoires d'Outre-mer. Après avoir mentionné le phénomène de dégradation rapide de l'humus, et le manque d'éléments colloïdaux des sols tropicaux, il passe en revue les principales méthodes de culture, employées jusqu'à ces dernières années.

La deuxième guerre mondiale vint encore modifier ces problèmes en les aggravant.

L'ère de la culture extensive est désormais achevée ; celle de la culture mécanisée et intensive lui a succédé. Celle-ci n'est possible que si l'on procède à la régénération organique du sol, réalisable par l'emploi de plantes de couverture et d'engrais. L'A. indique les bases de calcul pour l'établissement d'une fumure et pose les principes d'une politique des engrais.

BIOLOGIE DES PLANTES CULTIVÉES

Écologie

2-120

Maresquelle (H. J.). — **Aspects actuels du problème de l'influence du milieu chez les plantes.** *Rev. génér. Sc.*, 1945, n° 5-6, p. 114-8.

Actuellement, on se cantonne dans le problème, seul réel, de l'action immédiate, c'est-à-dire de l'influence exercée, par les agents extérieurs, sur la croissance et le développement, les végétaux. Par contre, on cherche à mieux pénétrer leur mécanisme d'action.

L'A. étudie l'influence du facteur lumière sur le développement général d'un végétal.

Il compare deux modes d'action de la lumière dans deux groupes de phénomènes :

a) phénomènes à étiolement,

b) structure d'ombre et de lumière.

Une discussion sur les valeurs du rapport trophique $\frac{C}{N + H_2O}$ termine cette étude.

Bioclimatologie

2-121

Moreau (R. E.). — **The climatic Background to the problem of Potato varieties for East Africa** (Le problème climatique dans la recherche des variétés de pommes de terre, pour l'Est africain). *East Afr. Agr. Jnl*, vol. IX, n° 3, 1944 (janv.), p. 127-35.

Les climats et les saisons des territoires de l'Est africain, dans lesquels les pommes de terre (*Solanum tuberosum*) sont cultivées, sont étudiés en fonction :

a) Des exigences climatiques de *S. tuberosum*, en pluie, température, et durée du jour.

b) Des exigences des espèces du groupe *S. audigenum*, qui serait susceptible de permettre l'extension de la culture de la pomme de terre sous les tropiques. Il ressort de cette étude qu'il est possible d'obtenir d'excellentes récoltes de *S. tuberosum* en Afrique tropicale, même dans les régions où les conditions climatiques et édaphiques semblent défavorables.

La courte durée du jour ne paraît pas avoir d'influence notable sur la végétation de la plante. Dans les sols de formation purement climatique, il n'y a aucune raison pour que les espèces du groupe *S. audigenum* réussissent mieux que celles de l'actuelle variété U. K. de *S. tuberosum*.

La plupart d'entre elles seraient sensibles à la chaleur sauf *S. phureja* qui, en outre, est recommandée pour sa teneur élevée en protéine.

Toutefois, on doit poursuivre l'étude physiologique des variétés actuellement cultivées, et essayer celles d'Amérique, probablement mieux adaptées aux climats chauds.

2-122

De Wildeman (E.). — **Sur la Cyanogénèse des Végétaux**, *Inst. Roy. Col. Belge*, *Bruxelles*, 1945 (déc.), XVI, p. 650-5.

Il semble que l'emploi régulier, dans l'alimentation, de plantes cyanogénétiques puisse amener, chez l'homme et les animaux, des troubles graves. Cette question est donc importante pour l'alimentation du bétail.

L'acide cyanhydrique agit rapidement et il n'y a guère, pour contrecarrer son action, que des injections intrapéritonéales ou intraveineuses de thiosulfates et de nitrile de sodium.

Cet acide est mis en liberté au cours de diverses circonstances, notamment sous l'action des ferments de putréfaction.

Les substances cyanogénétiques accompagnent souvent les premiers stades de l'assimilation chlorophyllienne et sont très fréquentes chez les végétaux, mais leur rôle physiologique est encore mal connu. Dans une même plante, certaines parties contiennent ces principes, alors que d'autres n'en renferment pas.

L'A. donne une longue liste de plantes cyanogénétiques classées par Familles.

Il étudie ensuite la formation de ces hétérosides cyanogénétiques (action de la lumière et de la chlorophylle), et de leur comportement suivant les conditions du milieu et de l'état des plantes.

Il apparaît que la présence d'hétéroside cyanogénétique constitue un caractère biologique du végétal, héréditaire ou non, intimement lié aux conditions du milieu chimique.

Physiologie

2-123

Culpepper (C. W.). — **Effect of stage of maturity at time of Harvest on germination of sweet corn** (Influence de l'état de maturité à la moisson sur la germination du maïs doux). *Jnl. Agr. Res.*, Washington, 1941 (sept.), vol. 63, nº 6, p. 335-43.

A l'aide d'échantillons convenablement séchés, une germination presque parfaite des grains de Maïs doux a été obtenue avec des épis récoltés longtemps avant maturité complète.

Aux tous premiers stades, le pouvoir germinatif varie beaucoup avec l'âge et la maturité du matériel, mais il ne semble pas qu'il y ait un âge ou un degré d'humidité, au-dessous desquels tous les grains cessent brusquement de germer.

Avant un certain âge, la germination devient progressivement plus difficile, quand on avance la date de la récolte. Avec des épis récoltés très tôt, les grains germent mieux lorsqu'ils ont séché sur l'épi. Si on laisse celui-ci sur la tige coupée, pendant le séchage, la germination est encore meilleure : de petites quantités de matières nutritives seraient disponibles dans l'axe de l'épi et dans le chaume après la récolte, si le séchage n'est pas trop rapide. Il semble que, sur les épis moisonnés très tôt et lentement amenés à l'état d'humidité de l'air ambiant, certains grains se développent plus complètement et peuvent ainsi germer, tandis que les autres n'y réussissent pas.

On peut ainsi récolter les épis de Maïs doux au stade de maturité requis pour la consommation de bouche, tester leurs qualités alimentaires à l'aide d'une partie de l'épi et sécher le reste pour semer ensuite les grains. Ce test de l'épi comestible est plus commode que celui de l'épi mûr.

On a pu, de cette manière, continuer le traitement sur trois générations successives, avec la possibilité d'isoler certains caractères inapparents sur le grain mûr.

Le séchage à l'air libre favorise souvent l'attaque des micro-organismes. C'est pourquoi le séchage artificiel est généralement nécessaire. Dans ce but, on moissonne environ 35 à 45 jours après la floraison, ou lorsque la matière sèche atteint une proportion de 35 à 50 % dans le grain.

2-124

Glover (J.). — **A method for the continuous measurement of transpiration of single leaves under natural conditions** (Une méthode de mesure continue de la transpiration des feuilles dans les conditions naturelles). New. Sér., *Ann. Bot.*, 1941 (janv.), vol. V, nº 17, p. 25-34.

L'A. décrit un appareil permettant de mesurer, d'une façon continue, la quantité de vapeur d'eau rejetée par une portion de feuille, dans les conditions ambiantes normales.

Il étudie le processus de ce phénomène sur le *Coffea arabica*, ainsi que celui de la dessiccation chez *Zea Mays*.

2-125

Strachan (C. C.), Atkinson (F. E.). — **Ascorbic acid content of tomato and its retention in processed production** (Vitamine C des conserves de tomates). *Sc. Agr.*, Ottawa, 1946, vol. 26, nº 2, p. 83-98.

Le jus de tomate est une des sources les plus économiques de vitamines C, mais la teneur en cet élément dépend beaucoup des variétés employées ainsi que des méthodes de stérilisation. La teneur moyenne est d'environ 25 mg. %. Si la préparation est bien faite, la perte en acide ascorbique ne doit pas dépasser 2 à 3 mg.

Moins le jus reste de temps à basse température et en présence d'air après l'extraction, moins les enzymes ont le temps d'agir, moins la perte en acide ascorbique est sensible.

Il est très important de chauffer rapidement à 190-210° les tomates écrasées, mais la température de stérilisation et la durée de l'opération ont peu d'influence sur la teneur finale.

La richesse d'une variété en vitamine C semble pouvoir être transmise dans les hybrides auxquels elle donne naissance.

2-126

Nutman (J. F.). — **Studies of the physiology of Coffea arabica** (Etudes sur la physiologie du *Coffea arabica*). *Ann. Bot.*, Nlles sér., vol. nº 17, 1941 (janv.), p. 59-82, 12 tabl., 9 fig.

L'A. expose une méthode grâce à laquelle le taux de transpiration d'une plante de grandes dimensions peut être déterminé dans un court laps de temps. Il a expérimenté cette méthode sur le caféier *arabica*, dans trois conditions différentes de végétation et en expose les résultats en trois tableaux. Il explique et décrit certaines variations des taux de transpiration. L'évolution journalière de la transpiration, relevée toutes les cinq minutes, semble dépendre, en premier lieu, de l'incidence des radiations, surtout lorsque celles-ci sont moyennes ou petites. Les variations agissent sur les mouvements stomatiques. La moyenne horaire du taux de transpiration dépend également des radiations, ainsi que de divers facteurs secondaires, tels que la saturation de l'air et sa température.

L'A. compare les résultats de son expérience à ceux obtenus par Briggs et Schantz.

La transpiration du Caféier est très réduite durant les périodes de faible tension de vapeur et correspond à une forte tension interne en eau de la plante.

2-127

Mascré (M.), Deysson (G.). — **Action mitoclasique du camphre**. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, *92*, 1945, p. 103-4, 1 fig.

L'expérience a porté sur *Allium Cepa* L. ; l'action paraît voisine, dans ses modalités, de celle de la caféine. Ce sont les solutions saturées au demi (0,059 %) et au quart (0,029 %) qui paraissent optima.

Génétique

2-128

STEPHENS (S. G.). — **The application of Genetics to plant breeding** (L'application de la génétique à la production des plantes). *Trop. Agr. Trinidad*, 1944 (juil.), n° 7, p. 126-9.

Revue des objectifs particuliers de la Génétique taxonomique, de la Cytogénétique, de la Génétique statistique, de la Génétique de la croissance et de l'utilité de leurs résultats pour le producteur de plantes.

2-129

PADDOCK (F. E.). — **On the number of chromosomes in Hevea** (Sur le nombre des chromosomes chez l'Hévéa). *Chron. Bot.*, 1943 (déc.), vol. VII, n° 8, p. 412-13.

Ces recherches, concernant le nombre des chromosomes chez l'Hévéa, ont été faites sur des sujets âgés de 18 mois, issus de semis et cultivés en serre. Les graines provenaient d'*Hevea brasiliensis*, de plantation.

Les jeunes plantes furent mises dans un milieu nutritif, susceptible de produire rapidement un système radiculaire important.

Les tissus à examiner furent tirés et fixés dans la solution de Müntzing. Les coupes de 10 μ d'épaisseur furent traitées à l'alcool butylique N, d'après la méthode de RANDOLPH et au cristal violet, puis incluse dans la paraffine.

L'A. a trouvé $2n = 36$ chromosomes, dont les plus petits mesuraient 1 μ de long et les plus grands 2 μ.

Auparavant, HEUSSER avait annoncé le chiffre de $2n = 16$, BANGHAM : 34, RAMAER : 36, PERRY : 36.

Des recherches complémentaires demeurent donc nécessaires pour apporter un peu plus de clarté dans la classification du genre *Hevea*.

Peut-être pourra-t-on établir des relations entre le nombre des chromosomes et la production du latex ? La solution d'un problème faciliterait grandement les travaux de sélection.

Les espèces d'Hévéa à 36 chromosomes sont probablement tétraploïdes et le traitement à la colchicine ne présenterait vraisemblablement pas d'avantages économiques.

2-130

MAZZONI (G.). — **Rilievi biologici su frumenti italiani in coltura nello Scioa (Etiopia). Un interessante caso di selezione dell ambiente sul frumento Villa Glori** (Données biologiques sur la culture du blé en Scioa (Ethiopie) : un cas intéressant d'influence du milieu sur le blé « Villa Glori »). *Rev. agr. subtrop. trop.*, Firenze, 1946 (juin-juill.), n°s 1-6, p. 12-8.

La culture est effectuée sur des terres noires retenant bien l'humidité, sous un climat comportant des pluies équatoriales, mais tempéré par l'altitude.

En Italie, l'influence du milieu se manifeste nettement par des différences de coloration, de consistance, de grosseur du grain, suivant les conditions climatiques de la région envisagée.

Lors des premières cultures en Scioa, de nombreuses races présumées stables dans la métropole se diversifièrent en plusieurs biotypes phénotypiquement différents, en particulier, le « Villa Glori ».

Les semis furent effectués en août au cours de la grande saison des pluies. Au mois de décembre suivant, on différenciait trois types, suivant leur hauteur moyenne (57 cm., 35 cm., 11 cm.) et leur développement végétatif plus ou moins avancé.

Il semble que cette variation de la durée du cycle végétatif soit sous l'influence directe des facteurs climatiques qui, dans la métropole, permettent une « jarovisation » et un photopériodisme plus homogènes, entraînant une uniformité plus complète d'un type apparemment pur.

2-131

QUINBY et KARPER. — **Inheritance of Mature plant characters in Sorghum** (Hérédité des caractères de maturité chez le Sorgho). *Jnl Heredity*, 1942 (sept.), vol. 33, n° 9, p. 323-7.

Les rayons X ont fait apparaître, sur le Sorgho, neuf caractères nouveaux de maturité, portant sur les feuilles et qui sont la zébrure, la moucheture, la coloration jaune de l'extrémité, les aspects brûlé, madré et bigarré, le rougissement des feuilles et le nanisme. Ces caractères sont transmis comme récessifs avec, dans plusieurs cas, des récessifs hétérozygotes.

Ces rayons ont donc donné 72 mutations récessives dont l'action défavorable était due en grande partie à une carence en chlorophylle.

En résumé, bien que l'on ait soumis à l'action de ces radiations un matériel-plante favorable à la formation de mutations améliorantes, aucune n'a pu être obtenue.

2-132

GRANER (E. A.). — **Genetica de Manihot** (La génétique du Manioc). *Bragantia*, Campinas, 1942 (janv.), n° 1, p. 1-22, 4 tabl., 6 phot.

Etude de l'hérédité de la forme des feuilles et de la coloration de la pellicule externe des racines, dans le *Manihot utilissima* POHL.

Le caractère feuilles étroites, *V*, est dominant sur le caractère feuille large, *v* ; la même relation existe entre le caractère coloration brune des racines, *M*, et coloration blanche *m*. Ces allèles sont d'ailleurs indépendants, comme le montrent les chiffres obtenus à la ségrégation

Toutefois, l'expression phénotypique de l'aspect des feuilles dépend, pour une large part, du milieu, les feuilles à lobes étroits étant remplacées par des feuilles à lobes développés, lorsque la plante se trouve sous le couvert de grands arbres. Ainsi, la réduction de l'éclairement entraîne un changement de dominance.

2-133

GRANER (E. A.). — **Tratamento de Mandioca pela colchicina** (Traitement du manioc par la Colchicine). *Bragantia*, Campinas, 1942 (févr.), n° 2, p. 23-54, 4 tabl., 46 fig.

Les méthodes employées pour l'obtention des polyploïdes de *Manihot utilissima* POHL. utilisent le traitement à la colchicine. Les deux solutions de colchicine expérimentées sont, l'une à 0,5 %, l'autre à 1 % ; les résultats dans la production de plants très altérés sont identiques.

Le nombre de chromosomes des plantes altérées a été déterminé et il existe une corrélation entre la

multiplication des chromosomes et l'accroissement du grand diamètre des stomates. La forme des stomates est utilisée dans l'identification des individus polyploïdes, si le plant obtenu par traitement à la colchicine n'est pas une chimère, éventualité très fréquente dans la production des polyploïdes de manioc par la colchicine.

Les pieds tétraploïdes et *a fortiori* les pieds octoploïdes se reconnaissent à des feuilles et fleurs à dimensions plus grandes que celles des diploïdes témoins. Les polyploïdes obtenus sont des chimères à partie aérienne polyploïde et à partie souterraine diploïde. La différence entre tétraploïdes et diploïdes n'est pas encore significative, mais les octoploïdes accusent un développement trop lent. A la première métaphase méiotypique, on obtient de nombreux groupes de polyvalents. Après analyse des grains de pollen, on pense que les pieds diploïdes peuvent avoir une structure hybride.

En résumé, la production commerciale du Manioc tétraploïde par boutures n'apparaît pas encore comme très intéressante, car les diploïdes produisent des plants nettement plus ramifiés.

2-134

Michael (S. C.). — **Occurence of the Dwarf Red character in Upland cotton** (Apparition de la mutation « Dwarf Red » chez les Cotonniers Upland). *Jnl Agr. Res.*, 1942 (avr.), vol. 64, n° 8, p. 477-81.

Une mutation du Cotonnnier « Acala », appelée « Dwarf Red », produit une chimère rouge et verte.

Celle-ci est constituée par une bande de couleur rouge, spiralée le long de la tige qui, lorsqu'elle rencontre un œil, donne naissance à un rameau fructifère rouge. Les graines produites par la chimère sont hétérozygotes pour le caractère « Dwarf Red ».

L'A. décrit un nouveau type de Cotonnier « Upland » rouge, de même qu'un autre type de nanisme. D'ailleurs, dans ce cas, le caractère nanisme est souvent lié à la coloration rouge. Un « Acala » vert, croisé avec un « Acala » muté « Dwarf Red » produit en F_2 des sujets intermédiaires entre les deux parents, tant pour la coloration que pour la grandeur. Cette deuxième génération se dissocie dans les rapports 1, 2, 1, conduisant à un simple monohybride.

De même, les croisements faits entre les hétérozygotes « Dwarf Red » et les types parents normaux vérifient les caractères de monohybridisme, chacun se dissociant dans le rapport 1, 1.

On en déduit que le caractère « Dwarf Red » est contrôlé par un seul facteur.

2-135

Krug (C. A.), Carvalho (A.). — **Genetica de Coffea : independência dos fatores « xc xc » (Xanthacorpa) e « Br Br » (Bronze) en Coffea arabica** L. (Génétique du Café : indépendance des facteurs *xc xc* (fruits jaunes) et Br Br (jeunes feuilles bronze) chez le *Coffea arabica* L.). *Bragantia*, Campinas, 1942 (juin), n° 6, p. 221- 30, 4 tabl.

Dans ces publications antérieures les AA. ont montré que, pour *Coffea arabica* L., la coloration jaune des fruits et la coloration brune des jeunes feuilles sont contrôlées par une paire de gênes (respectivement *xc xc* et *Br Br*). A la F_1, les hybrides de plants à fruits jaunes et à fruits rouges d'une part, et les hybrides de plants à jeunes feuilles brunes et à feuilles vertes, d'autre part, montrent une dominance incomplète : les fruits étant rouge clair et les jeunes feuilles brun clair.

Comme certains croisements comprennent, à la fois, les deux paires de gènes, il est possible d'étudier s'ils sont « linkés » ou indépendants. Les résultats obtenus sur plusieurs F_2 et sur deux types de « back-crosses » montrent clairement que les deux paires de gènes sont indépendantes, fait attendu, car les variétés de *Coffea arabica* L. utilisées possèdent 22 paires de chromosomes.

Expérimentation agricole

2-136

Brieger (F. G.), — **Coeficiente de variaçâoe indice de variança** (Coefficient de variation et indice de variance). *Bragantia*, Campinas, 1942 (sept.), n° 9, p. 313-31, 6 graph., 4 tabl.

Coefficient de variation : $\sigma\,\% = \frac{\sigma}{\bar{v}}\,100$ ($\bar{v}$ moyenne, σ écart type).

Indice de variance : $\frac{\sigma}{\sqrt{\bar{v}}}$.

On montre que, pour des raisons théoriques, seul, l'indice de variance peut être constant. Six séries d'expériences ont prouvé cette constance, mettant en valeur, simultanément, la variabilité du coefficient de variation, qui apparaît comme dépendant des moyennes respectives. Celui-ci ne devient approximativement constant que lorsque les moyennes s'éloignent suffisamment de la limite O ou de tout autre limite biologique.

L'indice de variance peut donc être employé pour prouver l'homogénéité de la variation dans des échantillons, pour lesquels les moyennes diffèrent.

Bien que l'indice de variance soit constant, des causes biologiques viennent parfois perturber la correspondance des résultats théoriques et pratiques, les premiers étant calculés à l'aide de l'expression $k\sqrt{\bar{v}}$ où k représente une constante biologique. Dans deux cas, on peut obtenir une meilleure approximation en employant une formule plus complexe

Bien qu'il semble justifié d'admettre, dans l'expérimentation agricole, la proportionnalité de la production moyenne à la surface, aucune relation n'existe pour l'écart type. On peut seulement dire que l'indice de variance, pour les grandes surfaces, n'est pas égal, mais supérieur à celui des petites.

Le coefficient de variation ne peut être utilisé comme terme général de comparaison dans la variation de séries de différentes dimensions, où l'on doit appliquer l'indice de variance. Mais il conserve sa valeur dans la mesure de l'efficacité des expériences.

Botanique

2-137

Blaringhem (L.). — **Les espèces jordaniennes et la disjonction des espèces**. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 92, 1945, p. 20-3.

Dissertation sur l'œuvre de Jordan. Les généticistes modernes devraient s'inspirer de ses diagnoses pour leurs recherches.

2-138

Morgan (A.). — **Thistles : Identification and control**. (Les chardons : leur identification et leur destruction). *Jnl. Dep. Agr. Victoria* (Australie), 1946 (mai), p. 199-206 et 227-34, nombr. phot.

Etude botanique détaillée des espèces australiennes, avec clé d'identification. Liste des espèces déclarées dangereuses par les lois.

2-139
BOITEAU (P.). — **Plantes nouvelles de Madagascar.** *Bull. Acad. malgache*, 1941, t. XXIV, p. 81-90.

Description des plantes de la flore malgache appartenant aux familles suivantes : Rubiacées, Apocynacées, Asclépiadacées, Thymeléacées, Euphorbiacées et Orchidacées.

2-140
SOHLER (J.). — **Dans la flore du Cameroun : *Alstonia congensis*.** *Bull. Soc. Etud.*, Cameroun, Douala, 1944 (mars), nº 5, p. 89-91.

Le genre *Alstonia*, de la famille des Apocynacées, compte une trentaine d'espèces répandues dans toutes les régions tropicales du globe. Divers auteurs ont signalé la qualité du bois et les propriétés médicinales de certaines d'entre elles. L'espèce africaine, *A. congensis*, a déjà été étudiée par différents AA. dont A. CHEVALIER, AUBRÉVILLE, HUTCHINSON et DALZIEL. L'A. de l'article confirme et précise les propriétés fébrifuges et antivénéneuses de cette espèce.

2-141
VAILLANT (A.). — **La flore méridionale du lac Tchad.** *Bull. Soc. Etud.*, Cameroun, Douala, 1945 (mars), nº 9, 13-98, 31 fig., 1 carte, 1 tabl.

Etude botanique du Sultanat de Goulféi (Subdivision de Fort-Foureau), région de transition entre la zone soudanienne, et le faciès prédésertique. Avec ses galeries forestières à Mimosées épineuses abondantes, sa brousse claire à épineux, et ses formations de prairie, le Sultanat de Goulféi annonce un faciès franchement sahélien, où la pluviosité tombe au-dessous de 500 mm. Son régime hydrographique très particulier a provoqué l'apparition de formations botaniques originales, sur les terres inondées ou terres à bourbier.

MISE EN VALEUR ET MOYENS DE PRODUCTION

Travail du sol

2-142
RAMOS (J. B.). — **Comentarios sôbre topografia agricola** (Commentaires sur la topographie agricole). *Bol. Minist. Agr.*, 1945 (avr.), p. 1-19, 3 fig.

Article de vulgarisation de la topographie, pour son application à l'Agriculture. Pour la mesure des angles, le théodolite est préférable au goniomètre, car une petite erreur a des répercussions assez considérables.

Dans les mensurations de distances, il y a lieu de considérer la pente du terrain, les longueurs mesurées sur le terrain n'étant que l'hypoténuse d'un triangle rectangle basé sur la distance « conventionnelle ». En terrain nu, à visibilité parfaite, la méthode « par rayonnement », avec mesure des rayons vecteurs est à préconiser. On peut également opérer à partir de deux postes d'observation, par la méthode « d'intersections ».

Sur terrains déclives la densité des plantations peut être augmentée, le cubage de terre étant supérieur à celui correspondant à un terrain horizontal.

L'altimétrie a également une grande importance en agriculture. Les mesures peuvent être faites directement (trigonométrie, géométrie) ou indirectement (mesure de la pression atmosphérique).

Enfin, l'un des tracés les plus utiles en agriculture est la détermination des lignes de niveau

Matériel agricole

2-143
ANONYME. — **New technique in cultivation of Rice** (Nouvelle technique de culture du riz). *Crown Colonist*, 1945 (déc.).

Cette technique consiste en l'utilisation d'un appareil capable d'augmenter le rendement du riz, grâce à l'action de solutions nitrogénées aqueuses et d'ondes électro-magnétiques, sur les graines en voie de germination. Suit une très brève description de l'appareil, ainsi que l'énumération de ses qualités économiques. L'A. espère ainsi obtenir un rendement minimum de 500 « bushels » à l'acre, soit 225 qx à l'ha. (1 « bushel » de riz vaut 0,18144 g. à Ceylan).

2-144
RODRIGUEZ (E. A.) — **Maquina trilladora para maiz de Guinea** (Batteuse à maïs de Guinée). *Alman. Minist. Agr.*, Argentine, 1946, p. 367-70, 1 phot., 4 fig.

Cette machine, montée sur un châssis d'automobile, comprend un batteur en bois de 95 cm. de long et 42 de diamètre, garni de clous distants de 7 cm., disposés en quinconces. Le grain, arrêté par un carter, est ventilé et tombe sur un cribleur en mouvement qui le sépare de la paille. Un élévateur l'amène alors à l'ensacheur. Le rendement peut atteindre 300 kilos de paille à l'heure, nécessitant une force motrice de 2,5 H. P.

2-145
ANONYME. — **Harvesting Methods in Louisiana.** (Méthodes de récolte de la Canne à sucre en Louisiane). *Int. Sug. Jnl*, 1946 (oct.), vol. XLVIII, nº 574, p. 253-4.

Une délégation venant du Queensland et visitant la Louisiane et les Iles Hawaï s'est fortement intéressée aux méthodes de récolte mécanique de la Canne à sucre, pratiquées dans ces pays, notamment en Louisiane, où l'on utilise surtout, pour couper la Canne, la machine de Thomson. Celle-ci donne de meilleurs résultats que les Thornton ou Wurtele. Il reste donc à expérimenter ces méthodes au Queensland et à les comparer, dans des conditions identiques.

Conservation des sols

2-146
DE SOUZA (C.). — **Problemas agricolas.** (Problèmes agricoles). *Bol. Café*, Sao Paulo, 1945 (avr.), p. 419-22, 1 phot.

Le reboisement. — Il est nécessaire pour alimenter en bois les exploitations, le chemin de fer, de créer une ambiance climatique favorable, en diminuant l'intensité du vent et favorisant les pluies, pour maintenir la couverture humique du sol. L'*Eucalyptus* présente l'avantage d'être une essence de croissance rapide, ce qui est économiquement intéressant.

L'ombrage. — Il constitue une protection efficace contre les vents, les gelées, la sécheresse et les pluies. Il diminue l'évaporation et fournit au sol de la matière organique.

2-147

GAUTIER (J.). — **L'amélioration des sols d'Afrique tropicale**. *R. I. B. A.*, 1946 (nov.-déc.), nº 289-90, p. 622-31.

L'A. retrace l'histoire de la destruction de la fertilité des sols africains, de la zone équatoriale à la zone désertique. Puis il indique les remèdes possibles à cette situation : lutte contre l'érosion et l'insolation abusive, plan de culture rationnelle, renouvellement de la matière humique et apports de matières fertilisantes. Il conclut en rappelant que si la terre d'Afrique est en danger, il est encore temps d'y remédier, pour le plus grand bien de ses cultivateurs.

2-148

MELLO (J. C.). — **Erosâo, Problema nacional.** (L'érosion, problème national). *Bol. Café*, Sao Paulo, 1945 (sept.), p. 993-5.

Mise en garde des cultivateurs sud américains contre l'érosion des sols et l'appauvrissement des terres, par une culture mal comprise, et citation des exemples les plus frappants : l'Afrique du Nord, la Mauritanie, l'Asie mineure, l'Arabie et, plus récemment, les Etats-Unis, mécanisés à outrance. L'A. préconise une intense campagne éducative, afin d'arrêter la déforestation et la destruction de l'humus de la terre végétale.

Agriculture spéciale

2-149

BROUWERS (M. J. A.). — **La greffe de l'Hevea en pépinières et aux champs**. *I. N. E. A. C.*, 1943, *Serv. techn.*, nº 32, 29 p., 6 fig., 12 phot.

L'A. commence par définir quelques termes techniques et par donner quelques indications sur les périodes de greffe, sur le sujet, la préparation de la greffe ou écusson, son exécution et les soins qui suivent.

Il examine ensuite les procédés de greffe en pépinière et en plein champ, et discute de leurs avantages et inconvénients.

Il termine cette petite étude par un synapsis très clair qui donne une parfaite idée de ce qu'est la greffe de l'hévéa.

2-150

VIEGAS (G. P.), GERMEKE (E. B.), MIRANDA (H. S.). — **Contribuiçâo para a melhoria da Rizicultura no Estado de Sâo Paulo** (Contribution à l'amélioration de la Riziculture dans l'Etat de Sao Paulo). *Bragantia*, Campinas, 1945 (mars), nº 3, p. 187-96, 4 tabl. 1 graph.

A l'origine, l'amélioration de la riziculture a surtout consisté en la normalisation des semences (en particulier du type « Agulha ») et l'élimination du riz « vermelho » (riz rouge), par contrôle rigoureux des pépinières et repiquage.

Les travaux d'amélioration des semences ont commencé en 1936 ; ils ont porté principalement sur :

l'introduction et l'acclimation de variétés de provenances diverses ; la variété « Fortuna » s'est avérée très intéressante ;

les travaux de sélection qui ont permis l'obtention de « Iguape catêto » et « Iguape agulha », supérieures à « Catêto » et « Agulha » ;

les travaux d'hybridation ayant donné « Jaguari » ;

les essais comparatifs de variétés : « Fortuna » (très productive des cultures irriguées), « Honduras » (type « Agulha », peu rustique), « Jaguari » (type « meio-Agulha », très appréciée), « Pérola » (type « Agulha », précoce, résiste à la sécheresse, mais verse facilement), « Iguape Agulha » (excellente variété), « Catêto » et « Dourado Agulha » (qualité inégalée mais s'égrène).

Des essais, entrepris en 1942-1943, ont permis de démontrer que la productivité de « Pérola » est significativement supérieure à celle de « Jaguari ».

2-151

MIRANDA (H. G.). — **Culturas acessorias na fazenda de Café** (Cultures accessoires d'une exploitation caféière). *Bol. Café*, Sao Paulo, 1945 (mars), p. 268-74, 5 phot. ; avril, p. 404-9, 3 phot.

Le Riz au Brésil. — La production (la deuxième du monde après l'Extrême Orient) subit de grosses variations et sa stabilisation est l'un des problèmes majeurs de la riziculture de Sao Paulo. La culture intercalaire de Riz dans les caféières formées, outre le préjudice qu'elle cause à la culture principale, est antiéconomique car ses possibilités de production sont fortement réduites par les arbres d'ombrage. Cependant, sa culture dans les nouvelles caféières est parfaitement justifiée, car elle apporte au planteur un aliment indispensable.

Les plaines marécageuses peuvent être adaptées à la culture du Riz par drainages suivis de brûlis de la végétation séchée qui neutralisent la terre acide. Des canaux et une division du terrain par des diguettes permettent une irrigation par submersion, à raison de 1 litre par seconde et par hectare, en moyenne.

La première méthode de production du Riz est la culture irriguée de semis direct. Après un gros labour à sec, qui enterre les chaumes de la précédente récolte, et un roulage, le Riz est semé (à Sao Paulo, de septembre à octobre) sur des lignes distantes de 60-70 cm., la première année, 30 cm. les années suivantes, à raison de 40 à 80 kg. de graines à l'hectare et à 3-4 cm. de profondeur. Les engrais et amendements doivent être apportés sous forme peu soluble afin d'éviter leur entraînement par les eaux d'irrigation (dont la composition doit d'ailleurs être étudiée) : l'azote sera fourni par les tourteaux, le phosphore par des poudres d'os, la potasse par le carbonate ou le sulfate. L'irrigation commence quarante à cinquante jours après germination (pieds de 20 à 25 cm. de hauteur) et se poursuit jusqu'à la fructification. La limite de la quantité d'eau à admettre est donnée par la vitesse avec laquelle l'eau peut entrer dans les planches, sans causer de dommages aux plants. Pour conserver ses terres indemnes des maladies, le riziculteur doit se procurer des semences de bonne qualité commerciale et exemptes de riz « rouge » dont les graines se détachent trop facilement des épis.

La récolte a lieu alors que le Riz est encore un peu vert, elle est battue mécaniquement et mise au soleil jusqu'à ce que la teneur en humidité tombe à 12 ou 13 %. La dessiccation peut avoir lieu dans des séchoirs à air chaud.

Dans les petites et moyennes exploitations, le Riz, coupé un peu vert, est mis en gerbes à raison de 500 à 600 chaumes par gerbe. On édifie alors des meules ayant chacune 17 gerbes disposées en cône. Dans ces meules couvertes d'herbes, le Riz achève sa maturation.

La deuxième méthode de production du Riz est la culture irriguée et transplantée. Cette méthode permet d'obtenir, dans les plaines envahies par le riz « rouge », des récoltes satisfaisantes. La division en cases de 800 m² semble la plus convenable. L'aplanissement doit être poussé au maximum dans cette méthode. La plantation est effectuée après le passage d'une herse

de bois. Avant le semis en pépinière, la germination est amorcée par le séjour des graines, enfermées dans un sac de toile, pendant quelques jours, dans l'eau courante. Le semis se fait à raison de 100 à 200 g. par m², les irrigations commencent dès que les plants atteignent 2-3 cm. de hauteur et cessent à la transplantation ; 250 m² de pépinières suffisent pour planter un hectare.

L'arrachage et les plantations se font à la main. On met 5 à 8 plants par emplacement sur des lignes espacées de 25 cm. et à une distance de 20 cm. sur la ligne. Les variétés cultivées sont le riz « agulha » (à grains longs), le riz « meio agulha », le riz « cateto » (grains courts et gros). Parmi les « agulha » il faut citer « dourado agulha », « iguape agulha » et « perola », parmi les « meio agulha » : « Jaguari », parmi les « cateto » : « Iguape cateto ».

2-152

SMITH (W. S.), MARTIN (W. J.), PEARSON (N. L.). — **Relationship of certain characteristics of seed cottons to ginning.** (Influence de certaines caractéristiques des graines de cotonnier sur l'égrenage). *Jnl Agr. Res.*, Washington, 1943 (mars), vol. 66, n° 6, p. 249-60.

Relation d'essais technologiques sur différents Cotonniers « Upland » américains, en vue de déterminer l'énergie et le temps nécessaires pour l'égrenage, en relation éventuelle avec certaines propriétés des graines. L'essai a porté sur 184 lots formés de 16 variétés, égrenés suivant une méthode aussi uniforme que possible.

Des différences significatives ont été trouvées entre variétés, dans le temps et l'énergie électrique nécessaires pour égrener 30 livres de coton brut, ou pour produire 10 livres de soie.

Les graines les plus grosses et les plus duveteuses demandent plus de temps et d'énergie pour l'égrenage. Il semble que ces graines sortent moins rapidement du tambour, pendant l'égrenage, que les petites. Il faut moins de temps et d'énergie pour produire 10 livres de soies d'une variété à fort pourcentage de « lint », que pour une variété à faible pourcentage.

L'ordre d'influence des caractéristiques des graines est le suivant :

a) Sur le temps nécessaire pour égrener 30 livres de coton brut, ou pour produire 10 livres de coton égrené :

1° abondance du duvet,
2° pourcentage de soies,
3° dimensions de la graine.

b) Sur l'énergie nette nécessaire pour égrener 30 livres de coton brut :

1° abondance du duvet,
2° dimensions de la graine,
3° pourcentage de soies.

c) Sur l'énergie net nécessaire pour produire 10 livres de soie :

1° pourcentage de soies,
2° abondance du duvet,
3° dimensions de la graine.

La force de fixation de la fibre à la graine n'a aucune influence sur l'énergie nécessaire à l'égrenage de ces diverses variétés.

2-153

DE POERCK (R.). — **Une contribution à l'étude morphologique des Cotonniers du Congo belge.** *I.N.E.A.C.*, 1943, n° 1, p. 28 49, 3 fig., 10 tabl.

Exposé des méthodes de reconnaissance de plusieurs *Gossypium hirsutum* (« Uplands » américains) : trois « Triumph Big Boll » (15 P 4, 270 D 64, 145 C 55) et le « Stoneville ». Ces méthodes reposent sur des caractères de la plante sur pied, susceptibles d'une détermination aisée et précise de leurs valeurs moyennes, de l'amplitude de leur variabilité et des conclusions que l'on peut en déduire du point de vue diagnostic.

En général, quatre caractères suffiront : la couleur des anthères, la présence ou l'absence de la pigmentation anthocyanique dans les nectaires hypobractéaux, l'indice foliaire (rapport de la hauteur axiale de la feuille, augmentée de la hauteur du lobe latéral, diminuée de la hauteur du sinus entre les lobes central et latéral, à la largeur de la feuille) et l'indice capsulaire (rapport de la hauteur au diamètre, de LEAKE et WAAELKENS). Toutefois, si un doute subsiste, trois autres caractères pourront être utilisés : la position relative du style et des anthères (pour 15 P 4 et 270 D 64), l'indice loculaire (nombre de capsules à 5 loges exprimé en pour cent du nombre total des capsules d'un plant) et la hauteur de la bractée.

L'A. a établi, en se basant sur les caractéristiques marquantes des lignées groupées par couples oppositifs, une clé dichotomique utilisant deux caractères quantitatifs et l'indice foliaire.

Anthères : 1° jaunes.................. 15 P E
2° blanches................ 270 D 64
3° jaunes ou blanches.

a) nectaires peu pigmentés :
indice foliaire 1,139....... « Stoneville »
c.-à.-d. hauteur lobe central ± 10 cm.
hauteur lobe latéral ± 9 —
sinus............. ± 5 —
largeur .... ± 13 —

b) nectaires très pigmentés :
indice foliaire 1,065......... 145 C 65
c.-à.-d. hauteur lobe central.. ± 12 cm.
hauteur lobe latéral . ± 11 —
sinus.............. ± 6 —
largeur............ ± 16 —

2-154

MENDES (P. T.). — **Culturas subsidiarias na fazenda de Café** (Cultures accessoires d'une exploitation caféière). *Bol. Café*, Sao Paulo, 1945 (nov.), p. 1081-9, 2 phot.

La culture du Ricin. — Le Ricin apporte au producteur de Café un complément de ressources non négligeable, mais sa culture entre les rangées de caféiers est à bannir. Elle doit être pratiquée en rotation avec d'autres cultures. Originaire d'Afrique, le Ricin est cultivé dans toutes les régions chaudes et tempérées du globe, à pluies suffisantes, surtout au début du cycle végétatif, les irrigations permettent toutefois de pallier, dans une certaine mesure, à la faiblesse des précipitations. Sa culture n'est rénumératrice que lorsqu'elle est faite en sols riches en matière organique, frais et bien drainés.

Une préparation profonde du sol facilite le développement des racines et, de ce fait, celui de la partie aérienne ; l'érosion est fortement diminuée par la plantation suivant les lignes de niveau. Afin de conserver au sol sa fertilité, on doit apporter des engrais et faire entrer le Ricin dans une rotation comprenant des engrais verts (Mucuna, haricot) ou le Cotonnier, mais jamais le Caféier.

Le semis a lieu à la main ou à la machine, au début de la saison des pluies, sur des lignes espacées de 2 m. et à des distances de 2 m. sur les lignes (1 m. 50 en terres les moins riches), à raison de 4 graines par emplacement (6 à 8 kg. de graines par ha.). Des sarclages, et un éclaircissage qui ramène le nombre des pieds à un par emplacement, sont ensuite pratiqués. Certains planteurs sectionnent le bourgeon terminal lorsque la plante atteint un mètre de haut, mais ce

procédé ne semble pas avoir un grand intérêt. Parmi les maladies, sont à signaler les taches des feuilles causées par *Cercospora ricinella* et diverses bactéries, la pourriture des fruits (*Botrytis*) et les *Fusarium* et *Ceratostomella.*

On récolte lorsque les grappes ont 3/4 de leurs capsules mûres. Après lavage, les grappes entières, ou les fruits seuls, sont séchés sur une aire, au soleil, en couches minces, remuées constamment, ou parfois dans des séchoirs mécaniques. L'emmagasinage doit être fait dans un lieu sec et aéré.

2-155

ENGELBEEN. — **Les Aleurites**. *Bull. Agr. Congo Belge*, 1946 (juin), n° 2, p. 255-342.

L'A. donne quelques renseignements généraux sur les Aleurites, leur botanique, leur habitat et leur acclimatation, puis il énumère les principaux facteurs de la production : climatiques, édaphiques et culturaux, ainsi que les divers modes de multiplication par voie générative ou végétative.

La création d'une plantation (prospection, trouage, plantation) est rapidement traitée, de même que la récolte des fruits, leur décorticage et séchage. L'A. indique brièvement les rendements moyens en fruits et en huile, les principales phases de l'usinage et diverses caractéristiques des huiles d'Aleurites.

Il conclut par quelques considérations économiques sur le commerce et l'industrie de ces huiles ainsi que sur l'avenir de la culture des Aleurites au Congo belge.

2-156

PREST (R. L.). — **The Avocado** (L'avocatier). *Queensl. Agr. Jnl*, 1943 (nov.), p. 270-81, 23 fig.

L'A. expose l'intérêt de la culture de l'Avocatier au Queensland où des conditions écologiques favorables pour la plante se rencontrent, particulièrement dans les régions nord.

En ce qui concerne l'élevage des plants, il donne les indications suivantes : Les graines sont semées dans des caisses ou des germoirs, peu profondément. Les jeunes plants sont repiqués en pépinière, lorsqu'ils atteignent 1,80 m. à 2,50 m., à 4 à 5 m. de distance sur les lignes et 9 à 10 m. entre les lignes. Lorsque les tiges atteignent à leur base un diamètre de 1,5 cm. à 2 cm. on les greffe à 1,80-2 m. de hauteur (incision en T). Les greffons sont prélevés sur de jeunes rameaux aoûtés des variétés à propager.

L'A. signale ensuite les particularités de floraison de l'Avocatier (deux périodes d'ouverture dans la journée où la fleur fonctionne alternativement comme mâle ou femelle), et conseille l'interplantation de variétés classées dans les groupes A et B dont les moments d'ouverture des fleurs sont alternés et permettent une bonne pollinisation.

Il indique et décrit une dizaine de variétés particulièrement intéressantes pour le Queensland.

2-157

ANONYME. — **Nouvelles variétés d'Agrumes.** *Fruits prim. Afr. Nord*, 1946 (fév.). p. 55.

Mr. D. J. NICHOLSON, pépiniériste à Orlando, vient de faire breveter une orange Navel tardive, qu'il a appelée *Dream Navel*. Elle est de bonne grosseur moyenne, acquiert de très bonne heure son parfum, et est capable de donner 26 litres de jus par caisse standard de fruits. Ce même pépiniériste va faire breveter une variété de Pomelos précoces, sans pépins et très sucrés.

2-158

MOREAU (R. E.). — **An annotated bibliography of Cinchona growing from 1883-1943.** (Bibliographie annotée de la Cinchoni culture entre 1883 et 1943). *East Afr. Agr. Res. Inst.*, Tanganyika, 1945, 41 p.

Enumération des principaux ouvrages et publications concernant la culture du Quinquina.

2-159

ADDOR (A. A.). — **Consideraçôes acêrca da Poaia** (Considérations sur l'Ipéca). *Bol. Minist. Agr.*, 1945 (mai), p. 1-28, 1 tabl., 1 cart., 5 fig.

Cephælis ipecacuanha A. RICH = *Uragoga ipecacuanha* L. ou H. BN., *Psychotria ipecacuanha* MÜL. ARG. = *Evea ipecacuanha* STANDLEY est la vraie espèce d'Ipeca (Rubiacées). A côté, existent les « faux Ipecas » *Heteropterys pragua* VILL. (Malpighiacées), *Inodium ipecacuanha* VENT SAINT-HIL. (Violacées), *Bœrhavia diffusa* L. et *B. decumbens* VAILL (Nyctaginacées), *Asclepias curassavica* L. (Asclépiadacées), *Psychotria emetica* L., *Uragoga emetica* BAILL. (Rubiacées), *Ruellia geminoflora* H. B. K. (Acanthacées).

L'Ipéca authentique est un arbuste herbacé de 10 à 40 cm. de hauteur. Les racines, ramifiées, fasciculées et horizontales, contiennent des alcaloïdes à propriétés dépuratives, diurétiques, vomitives et purgatives.

2-160

PRADO (E. M.). — **A cultura do piretro** (La culture du pyrèthre). *Bol. Minist. Agr.*, Rio de Janeiro, 1944 (mars), p. 71-81.

Le Pyrèthre (*Crysanthemum cinerarifolium*) est une plante herbacée atteignant 45 à 60 cm. Les feuilles sont simples et les capitules floraux ont un diamètre de 17 à 47 mm. Il se cultive de l'équateur à des zones intertropicales, à des altitudes variant de 100 à 3.000 m. C'est en Perse qu'il a été employé pour la première fois comme insecticide, il s'est étendu ensuite sur la côte de la mer Adriatique.

Le climat sec favorise la richesse en principes toxiques ; la sécheresse est nécessaire lors de la récolte. Celle-ci a lieu à des époques bien déterminées, lorsque les saisons sont nettement séparées.

A l'équateur, la culture se fait en altitude où la température moyenne est moins élevée (21° C au Kenya).

D'une façon générale, le sol doit être perméable, de préférence calcaire et bien drainé ; s'il est argileux, la matière organique doit être en faible proportion.

L'humidité entraîne la pourriture des racines et le dépérissement de la plante.

Au Kenya, le Pyrèthre occupe des étendues de sols rouges latéritiques de type tropical (« red loams »).

Le procédé de multiplication le plus intéressant est la reproduction par graines qui présente trois phases :

1° jardin grainier,
2° pépinières,
3° champ définitif.

Le jardin grainier, d'environ 1 m. × 10 m., doit recevoir du fumier de ferme et de la chaux éteinte (50 à 60 g. par m²) et être protégé des pluies par des abris mobiles, laissant passer une partie des radiations solaires.

Les graines, mélangées à du sable fin, sont semées en lignes distantes de 8 à 10 cm. L'humidité est à éviter à l'époque des semis.

Deux mois après, les plants ont de 5 à 8 cm. de hauteur, 3 ou 4 feuilles, et ils sont mis en pépinière

dont la terre a été également fertilisée. Ils sont placés sur des lignes distantes de 25 cm. et à 8 ou 10 cm. sur la ligne. Une planche de 10 m. de long portera ainsi 500 plants.

A quatre ou cinq mois, lorsque les pieds de pyrèthre ont de 8 à 10 feuilles, a lieu la mise en place définitive, en terre peu compacte, bien travaillée et bien drainée. L'espacement le plus indiqué est de 40 cm. sur des lignes distantes de 70 cm.

Donc, pour 1 ha. (35.000 plants), il faut prévoir : 200 m² de jardin grainier, 0 kg. 4 de semences, 700 m² de pépinière.

La récolte des capitules floraux est faite à leur ouverture, afin d'éviter la chute de pièces florales riches en principes toxiques. On cueille les capitules seuls ou les tiges et capitules.

Le séchage des capitules se fait au soleil (jamais sur la terre nue) ou artificiellement (la température ne devant pas excéder 49° C). Dix heures constituent un temps normal de séchage.

La production par ha. (35.000 plants) est, en moyenne, de 280 kg. avec 100 capitules par pied et 420 kg. avec 150 capitules.

Une protection suffisante contre l'air, la lumière et la chaleur constitue la meilleure méthode de conservation.

La richesse en principes toxiques des capitules varie d'une région à l'autre ; égale à 0,7 ou 0,8 % en Dalmatie, elle atteint 1,3 à 1,4 % au Kenya.

2-161

JONES (M. A.), WHITE (D. G.), PAGEN (C.). — **Evaluation of some clones of *Derris elliptica*** (Appréciation de quelques clones de *Derris elliptica*). *Trop. Agr.*, 1946 (mai), vol. XXIII, n° 5, p. 89-93.

L'étude donne les résultats de la sélection de clones de la variété Changi n° 3 de *Derris elliptica* (WALL.) BENTH.

La teneur en Roténone du *Derris* est très influencée par les conditions de sol et de climat, et il faut une étude statistique rigoureuse, pour ne pas attribuer à l'hérédité ce qui est dû au milieu.

Le groupe de clones a été testé deux fois afin de mettre en lumière les différences significatives. Les résultats ont montré que la teneur en Roténone est une caractéristique clonale.

Il y a aussi d'autres caractéristiques à considérer pour le *Derris* : le nombre de tiges fournies, sa valeur comme plante de couverture, sa valeur comme légumineuse fixatrice d'azote, sa résistance aux parasites et aux conditions adverses. Toutefois, tous ces critères sont de moindre importance car leur variation est faible. Ceux retenus furent la production de racines, la teneur des racines en Roténone et la production de Roténone.

Il a été possible de trouver des différences fortement significatives entre les clones.

Il semble exister une relation de corrélation inverse entre le rendement des racines et la qualité de la Roténone.

La confirmation du classement reste à faire, surtout dans le cas de production à grande échelle, comme elle est envisagée.

2-162

DUTT (N. L.). — **Report of the Sugar Cane expert** (Rapport du spécialiste de la Canne à sucre), *Sc. Rep. Imp. Agr. Res. Inst.*, New Delhi, 1944 (juin) p. 39-45).

Environ quarante hybridations furent expérimentées sur la Canne à sucre à la Station de Coïmbatore, dans le but d'accroître la précocité et la richesse en sucre. Les meilleurs résultats furent le croisement entre : Co 508 × SG 63/32, qui fournit des sujets riches en sucre et très purs. Les Cannes P 3.247, P 4.626 et Co 44 donnèrent des lignées hâtives. L'A. signale d'autres croisements, également intéressants.

Des expériences d'hybridations intergénériques furent faites avec des sorghos, des bambous.

Des études cytogénétiques furent faites sur le nombre de chromosomes et sur la formation de gamètes, ainsi que des recherches physiologiques sur l'action du photopériodisme, de l'irrigation et des engrais, sur la floraison.

On a également étudié les conditions de stockage et de transport du pollen, la faculté germinative des graines, ainsi que les compositions chimiques des Cannes.

L'A. donne quelques indications sur la Station de Canne à sucre de Karnal, sur la réception et la distribution des Cannes, ainsi que sur les nouvelles lignées obtenues à Coïmbatore, et un aperçu sur le programme des travaux pour 1944-1945.

2-163

GREENWOOD (M.). — **Report of Central Cocoa Research Station** (Rapport de la Station centrale de recherches sur le Cacao. Tafo, 1938-42). Gold Coast, 1943, 63 p., 1 carte.

Ce rapport se compose de plusieurs études dues à des AA. différents, traitant, chacune, d'un des principaux problèmes de la culture cacaoyère.

La partie agronomique, traitée par SQUIBBS L., donne de très nombreux renseignements sur le rendement des Cacaoyers de cette Station, ainsi que sur les plantes d'ombrages qui y sont employées temporairement ou à demeure.

L'A. donne également quelques aperçus sur l'emploi des engrais, l'utilisation des abris artificiels, et les essais de rajeunissement des plantations.

POSNETTE A. traite de la botanique du Cacaoyer en vue de l'amélioration sélective des variétés, tant en qualité qu'en rendement. L'A. a choisi comme matériel de travail le type « Amelonado » et un type hybride, le « Trinitario ». Il indique, pour chacune de ces variétés, le processus de la sélection, à l'aide des critères de production et d'autocompatibilité. Les sujets choisis furent alors expérimentés par les méthodes de multiplications générative et végetative. La sélection portait également sur les caractères de résistance aux attaques des Capsides et à la maladie du « Swollen shoot ». Il signale également les essais de propagation des variétés, par greffage en écusson, par bouturage, et par clivage longitudinal des plants. La pollinisation naturelle du Cacaoyer « Amelonado » est effectuée par les insectes, principalement par les fourmis. L'A. mentionne, également, les expériences de traitement à la colchicine.

Il termine par une étude de l'action de l'ombrage sur les ennemis du Cacaoyer, maladies ou parasites, et cite quelques résultats d'expériences concernant les méthodes d'ombrage, naturelle ou artificielle.

GREENWOOD H. étudie des problèmes de chimie agricole, tels que l'évaporation, la température de l'air et du sol, l'éclairement, le degré hygrométrique du sol, ainsi que la composition de ce dernier. Dans la partie entomologique, GOTTEBELL G. S. cite les principaux parasites des Cacaoyers de la Côte de l'Or, ainsi que les moyens de lutte qui y sont employés. La rubrique phytopathologique est consacrée à l'étude du « Swollen shoot » et des moyens de lutte.

2-164
ANONYME. — **Cacaueiro** (Le Cacaoyer). *Bol. Minist. Agr.*, Rio de Janeiro, 1944 (févr.), p. 173-5).

Malgré une certaine faculté d'adaptation, le Cacaoyer ne résiste pas à l'exposition brutale au soleil. Dans la forêt primitive, il peut exister des incomptabilités entre les espèces spontanées et le Cacaoyer.

L'ombrage peut être temporaire (premières années du développement) ; les essences utilisées sont alors des Bananiers à port élevé, des Légumineuses semi-ligneuses à croissance rapide, végétation dense et durable (*Caignus, Leucæna, Indigofera, Tephrosia, Crotalaria*, etc...).

Feuillage persistant et peu dense résistant aux maladies, insectes, vents forts, bonne adaptation aux conditions écologiques, vigueur, affinité suffisante avec le Cacaoyer, propagation facile, sont les principales qualités d'une bonne essence d'ombrage permanent. Le Cacaoyer peut être son propre ombrage, mais ce monophytisme entraîne une fatigue du sol, par accumulation de substances toxiques produites par la plante.

D'après Yves HENRY, la fructification du Cacaoyer est sensible aux engrais, cette action se manifestant avec une intensité très notable.

2-165
ANONYME. — **O Cafezale a adubaçâo organica** (Le Caféier et la fumure organique). *D. N. C.*, Rio de Janeiro, 1946 (mars), p. 184-86.

L'A. préconise l'emploi de tous les déchets organiques et, en particulier, ceux du Café (paille) comme fumure. Ces déchets doivent être suffisamment fermentés par mélange au fumier de ferme, car, sans cette fermentation, ils perdent leur valeur comme fertilisants potassiques et toute possibilité de se transformer en humus. Le moment favorable pour l'application est une période chaude et humide. On ouvre un sillon au milieu des rangées de caféiers, on enterre le mélange que l'on recouvre de terre fine. On ne doit, en aucune façon, travailler la terre autour des caféiers.

La préparation de ces composts se fait dans des fosses remplies de couches successives de terre et de débris organiques que l'on arrose de chaux vive ou éteinte.

2-166
ANONYME. — **Essencias sombreadoras** (Essences d'ombrage du Caféier). *D. N. C.*, Rio de Janeiro, 1946 (mai), p. 486-8.

Etant donné les difficultés d'obtention des *Inga* (pouvoir germinatif très court), pourtant très intéressants, on doit rechercher d'autres essences pour l'ombrage du Caféier. Le système radiculaire doit atteindre une profondeur plus grande que celui du Caféier. Les espèces possédant une certaine valeur intrinsèque sont évidemment recommandées. Il est bon de choisir des essences à développement rapide comme le *Piptademia colubrina* qui a une phase initiale très rapide (et une croissance d'ailleurs ralentie par la suite) et le *Cæsalpinia ferrea* d'abord lent et qui reçoit ensuite une forte impulsion végétative. A trois ans, ces deux espèces offrent un ombrage suffisant.

2-167
DE CAMARGO (R.). — **O envenamento de proprio meio pelo Cafeeiro** (L'empoisonnement du milieu propre au Caféier). *Bol. Café*, Sao Paulo, 1945 (janv.), p. 28-34, 1 phot., 1 fig.

Depuis les agronomes anciens (COLUMELLE, PLINE), l'intoxication des sols et son remède, la rotation des cultures, sont connus des agriculteurs. Cet empoisonnement, dû probablement à des toxines sécrétées par les plantes, est constaté également dans les caféières : le Caféier « se fatigue ». Les êtres vivants ne peuvent vivre longtemps dans un milieu plein de leurs déjections, il faut donc éliminer les déchets de racines, etc... Cet assainissement ne peut s'effectuer que par des agents bactériologiques apportés par de la matière organique, par des plantes d'espèces différentes ou par la pratique des jachères. *Inga edulis* possède de grands avantages pour cette désintoxication en même temps qu'il peut servir de plante d'ombrage. Il vit remarquablement bien en association avec le Caféier. Certaines de ces associations sont remarquables : telle que celle du Pin avec *Eupatorium dendroides* SPRENG. (Composée). D'autres plantes peuvent également vivre associées à des Rubiacées : les *Inga*, le *Grevilea robusta*...

2-168
MELLO (P. S.). — **Restauraçâo dos Cafezais** (Restauration des Caféières). *D. N. C.*, Rio de Janeiro, 1946 (mars), p. 179-82.

Une pratique très employée dans la restauration des caféières est celle qui consiste à mettre quatre plants par trou. De cette façon chaque plant protège, pendant une partie du jour, les autres plants, du rayonnement solaire et la période de production est atteinte sans qu'il soit nécessaire de prévoir d'ombrage. Si l'un des plants succombe il faut le remplacer.

Toutefois, si l'ombrage n'est pas suffisant, il convient d'augmenter le nombre de plants ou d'utiliser des moyens externes tels que des abris ou des arbres et arbustes placés près des plants donnant des signes de déficience.

Un rang de bananiers ou même de haricots « guandii » réalise une bonne protection.

Les cultures d'associations de plants ne sont pas constituées par des arbres du type idéal car chaque association, chaque touffe même, représente un caféier avec tous les inconvénients des arbres à structure défectueuse, préjudiciable à la fructification, à la récolte et favorisant le développement des parasites de tous genres. Heureusement, la taille permet d'obtenir une forme harmonieuse, mais la partie centrale est toujours défavorisée.

La solution idéale est la mise en place d'un seul pied par trou, l'ombrage devenant alors obligatoire, car les caféiers sauvages végètent dans des clairières à 1.200-2.000 m. d'altitude, protégés des vents froids et de l'insolation persistante par les grands arbres, bien arrosés par les pluies régulières, bénéficiant d'un humus suffisant et d'une température de 5 à 30°, conditions de leur pays d'origine, l'Ethiopie. Il faudra donc s'attacher à réaliser ces conditions écologiques et, en outre, planter les caféiers à raison d'un seul pied par emplacement à des distances suffisantes pour assurer à l'arbre un développement normal et un bon équilibre végétatif.

Agrostologie

2-169
ANONYME. — **The Provision of animal Fodder in tropical and subtropical countries** (Source d'alimentation animale dans les régions tropicales et subtropicales). Part I, *Imp. Bur. Past. Forage Crops*, 1944 (août), Bull. 31, 84 p.

L'aménagement des pâturages et la production fourragère outre-mer sont des problèmes encore récents. Les Services de l'Agriculture ont invité les Agronomes à leur transmettre les résultats des expériences et observations qu'ils ont pu réaliser dans ce domaine et publient quelques comptes rendus pro-

venant des Antilles anglaises, des Iles Hawaï et Fiji, de la Côte de l'Or, du Nigeria, du Soudan anglo-égyptien, de Zanzibar et de Rhodésie.

Quels que soient les territoires envisagés, les Agronomes se sont efforcés d'établir un système de rotation de culture parfaitement adapté aux conditions écologiques locales. Ils ont, de même, recherché l'utilisation maximum des plantes fourragères indigènes, après sélection et apport de fertilisants appropriés. L'introduction de plantes nouvelles a souvent fait l'objet de sérieuses études.

2-170

De Leo (A.). — **Leguminose foraggere esperimentate nel R. Giardino coloniale di Palermo** (Légumineuses fourragères étudiées au Jardin colonial de Palerme). *Bol. Stud. Inf. Giard. col.*, Palerma, 1945, XVIII, p. 3-20, 6 phot.

L'A. rapporte les résultats de recherches sur la valeur alimentaire pour le bétail de plusieurs Légumineuses, tant sous forme de fourrage vert que de farine. Ces études, effectuées au Jardin colonial de Palerme, ont porté principalement sur les *Sesbania* (en particulier *S. ægyptiaca* Pers., *Cajanus indicus* Spreng., *Stizolobium deeringianum* Bort et *Glycine hispida* Max.). Pour chacune de ces plantes, l'A. donne, après une description botanique, les exigences écologiques et le résultat d'analyses chimiques de la graine, de la plante ou de la farine, portant en particulier sur les teneurs en protéines, matières grasses, extractif non azoté, qui caractérisent les hautes valeurs fourragères et alimentaires de ces Légumineuses.

DÉFENSE DES CULTURES

Méthodes et Techniques

2-171

Brandao (J. S.). — **Como pode ser feito o tratamento das sementes** (Le traitement des semences). *Bol. Minist. Agr.*, Rio de Janeiro, 1944 (janv.), p. 25-34, 5 fig.

Traitées à sec, par le carbonate de cuivre ou les composés organiques du mercure, les semences restent au même stade évolutif, alors que les produits liquides, tels que sublimé corrosif, formol, sulfate de cuivre et composés organiques du mercure, accélèrent la germination.

Après ces considérations générales, l'A. envisage successivement, pour les plantes les plus communes, les traitements indiqués.

Cotonnier : composés organiques du mercure, sauf pour l'anthracnose (moyens culturaux : rotation, semences saines, brûlis des plantes attaquées, semis tardif) et la « tache angulaire » (sublimé corrosif à 1 °/₀₀).

Riz : composés organiques du mercure, sauf pour la « brûlure » (eau à 53° C pendant 8 minutes).

Avoine : composés organiques du mercure, sauf pour le charbon (formol à 40 % dilué pendant 5 minutes) et la « brûlure » (formol à 40 % dilué pendant une heure ou eau à 53° C pendant 8 minutes).

Pomme de terre : sublimé corrosif à 1 °/₀₀, formol à 40 % dilué, sulfate de cuivre ou composés organiques du mercure, sauf pour la gale commune (tubercules sains, terres acides, engrais non alcalins), la gale argentée (tubercules sains, rotation des cultures), le mildiou (tubercules sains, pulvérisations à la bouillie bordelaise à 1 %.

Seigle : composés organiques du mercure, sauf pour la gale (carbonate de cuivre, sulfate de cuivre, formol à 40 % dilué) et les charbons (formol à 40 % dilué, eau à 53° C).

Orge : composés organiques du mercure, sauf pour les charbons (formol à 40 % dilué, eau à 53° C).

Tabac : composés organiques du mercure, sauf pour la « brûlure » (sublimé corrosif à 1 °/₀₀ pendant 15 minutes).

Maïs : composés organiques du mercure, sauf pour les « charbons », chancres (rotation des cultures, destruction des chaumes).

Sorgho : comme le Maïs pour le charbon ordinaire ; pour le charbon interne : carbonate de cuivre, formol à 40 % dilué.

Blé : pour la carie, carbonate de cuivre, formol à 40 % dilué, sulfate de cuivre, composés organiques du mercure ; pour le charbon, eau à 53° C.

L'A. termine en indiquant la méthode de préparation de la bouillie bordelaise.

2-172

Anonyme. — **Sugerencias para controlar las hormigas que cortan las hojas (arrieras, etc...)** (Conseils pour combattre les fourmis qui attaquent les feuilles). *Rev. Agr. Com.*, Panama, 1946 (mai), p. 26-36.

Les colonies nuisibles sont celles de la *Atta cephalotes* qui creuse ses nids à peine au-dessous du sol, des espèces *texana* et *sexdens* dont les nids sont beaucoup plus profonds et qui cultivent des champignons. La terre molle superficielle constitue la zone I du nid alors que les canaux profonds forment la zone II. Ces canaux sont de forme ovale (à 8 à 12 cm. de diamètre) ou de forme circulaire, de 3 ou 4 cm. Un troisième type de canaux de forme semi-ovale parcourt la zone III de culture des champignons.

Méthodes de lutte

I. — Gaz toxiques :

1° Bisulfure de carbone. — On peut l'utiliser à la dose de 200 à 250 cc. injectés dans les trous d'entrée du nid, après 8 ou 10 litres d'eau, ou sans application d'eau préalable, à l'aide d'un tube de caoutchouc.

La méthode brésilienne consiste à injecter des vapeurs de sulfure à l'aide d'un appareil à eau ou air chaud. On estime qu'une colonie, qui occupe de 10 à 18 m², nécessite, pour son traitement, 5 ou 6 galeries descendantes. Si les nids sont isolés, on recommande de remuer fréquemment la terre située au-dessus du nid.

Mais la méthode la plus efficace est d'introduire le gaz au moyen de galeries artificielles, creusées à l'aide d'un appareil perforateur de 10 cm. de diamètre, que l'on bouche hermétiquement. On peut ensuite allumer les vapeurs qui se dégagent éventuellement.

2° Soufre et arsenic. — Les fumigations sont aussi sûres et plus économiques que la méthode au sulfure de carbone, en employant les galeries artificielles. L'appareil « Folle », très répandu au Brésil, est le modèle le plus utilisé.

3° Poudre de cyanure de calcium. — La poudre nécessite plusieurs applications et le gaz, plus léger que l'air, est dangereux pour les êtres humains.

II. — Lutte par inondation : C'est une méthode laborieuse.

III. — La destruction des nids à la main : C'est un procédé long et qui nécessite beaucoup de main-d'œuvre.

Il est particulièrement recommandé de détruire les

nids à leur naissance, avec le mâle et la femelle, pour éviter la formation de nouvelles colonies.

La lutte à l'aide de produits chimiques est plus efficace aux heures chaudes de la journée alors que le traitement au sulfure de carbone peut se faire les jours froids ou pluvieux.

Entomologie

2-173

ULLSTURP (J. A.). — **Inheritance of susceptibility to infection by *Helminthosporium Maydis* Race 1 in Maize** (Hérédité de la sensibilité à l'infestation du maïs par *Helminthosporium Maydis*. Race n° 1). *Jnl Agr. Res.*, Washington, 1941 (sept.), vol. 63, n° 6, p. 331-4, phot.

Le clone de maïs dent-de-cheval *Pr* est unique, dans sa sensibilité à l'infestation par la Race 1. Toutes les autres lignées pures et hybrides, y compris les croisements simples avec *Pr* comme parents, observés en serre ou dans les champs, se sont montrés hautement résistants. Cette sensibilité de la lignée *Pr* est héréditaire, et est due à un caractère monofactoriel récessif. Le couple de gènes responsable a été appelé *Hm hm*.

2-174

BRANDAO (J. S.). — **A broca do Algodoeiro** (Un « borer » du Cotonnier). *Bol. Minist. Agr.*, Rio de Janeiro, 1944 (juil.), p. 52-8, 6 fig., 7 phot.

Le *Gasterocercodes brasiliensis* HAMBLETON cause de notables préjudices dans la Cotoniculture brésilienne. On peut lutter avec succès contre ce « borer » par les moyens suivants :

1° Destruction des plantes hôtes : Malvacées et Bombacées des genres *Gossypium*, *Hibiscus*, *Sida*, *Malvastrum* et *Chorisia* ;

2° Lutte biologique. Ce Curculionide a de nombreux parasites : *Heterospilus gossypii* MUESEBECK, *H. Hambletoni* MUESEBECK, *H. annulicornis* MUESEBECK (Fam. *Braconidæ*), *Eurydinoteloides longiventris* GAHAN, *Neccatolaccus* sp., *Zatropis incertus* ASHMEAD (Fam. *Steromalidæ*), *Eupelmus cuahmani* CRAWFORD (Fam. *Eupelmidæ*), *Polynema* sp. (Fam. *Mymaridæ*) et *Agonocrystus* sp. (Fam. *Ichneumonidæ*), *Acanthostichus* sp. (Fam. *Formicidæ*) ;

3° Pulvérisations d'arséniates. La pulvérisation doit être faite au pied, quand le Cotonnier a 20 ou 30 cm. de haut ;

4° Destruction des « chaumes » par le feu après arrachage ;

5° Destruction des Cotonniers attaqués. Le « borer » manifeste son attaque par des nodosités et hypertrophies, un peu en dessous de la surface du sol ;

6° Semis tardifs ;

7° Rotation des cultures ;

8° Traitements culturaux. Les plantations doivent être maintenues propres.

2-175

KEVAN (D. K. M.). — **The Eucalyptus Weevil in East Africa** (Le charançon de l'Eucalyptus en Afrique Orientale). *East Afr. Agr. Jnl*, 1946 (juill.), n° 1, p. 40-4, tabl.

Le charançon de l'Eucalyptus (*Gonipterus scutellatus*) a été décelé pour la première fois en Afrique Orientale en novembre 1944 et en mars 1945, l'hyperparasite *Anaphoidea Nitens* (Hyménoptère, Chalcidide, Myrmaride) a été introduit d'Afrique du Sud.

Cet insecte est une réelle menace économique pour l'Afrique du Sud. Les espèces d'Eucalyptus les plus sensibles sont *E. globulus*, *E. maideni*, *E. robusta*, *E. Smithii*. Plusieurs autres espèces ne sont atteintes que lorsque le site leur est défavorable, tandis que *E. saligna* et d'autres espèces ne sont que légèrement attaquées.

E. citriodora et de nombreuses autres espèces semblent résistantes.

L'A. décrit la distribution actuelle du Charançon en Afrique Orientale, les zones du Kenya où l'hyperparasite a été diffusé, son élevage au laboratoire et sa biologie et les résultats obtenus qui semblent encourageants.

2-176

SLOAN (W. J. S.). — **The fruit spotting Bug** (La punaise qui tache les fruits). *Queensl. Agr. Jnl*, 1946, vol. 62, Pt. 4.

La punaise qui tache les fruits, *Amblypelta lutescens* DIST, quoique attaquant diverses espèces, est surtout connue sur le Papayer. Elle occasionne des dégâts sérieux aux arbres de moins de neuf mois, mais elle attaque aussi les fruits verts ou mûrs. Ses piqûres amènent une exsudation de sève et sont marquées par la coagulation de gouttes de latex. A chaque piqûre, les tissus se dépriment, craquèlent et des fentes se développent sur les troncs.

Les atteintes au bourgeon terminal amènent des déformations et l'apparition de formes buissonnantes.

L'A., après avoir donné une description de l'insecte à ses différents stades, préconise quelques moyens de lutte : maintien en bonne condition des plantes, choix de semences sur des arbres peu attaqués par les punaises, éloignement des plantations des buissons pouvant constituer des sources d'infection, ramassage des insectes avec inspection fréquente des plants, surtout le matin de bonne heure, recépage des tiges dont le sommet est très attaqué, application de poudres nicotine-pyrèthre (tous les quinze jours poudre de nicotine à 5 % ou poudre pyrèthre kaolin). Il est probable que les produits au D. D. T. sont efficaces.

2-177

PASQUIER (R.). — **Les étapes de la vie de la sauterelle pèlerine**. *Bull. sem. Off. nat. antiacrid.*, 1945, n° 1, p. 7-13.

L'A. codifie, avec juste raison, sous des appellations standards, les différentes étapes de la vie de la sauterelle pèlerine (*Schistocerca gregaria* FORST.), ceci afin d'éviter la confusion et des périphrases, d'un emploi plus ou moins commode ; ces appellations (agénétique, génétique, néogone...) peuvent être généralisées aux autres espèces acridiennes.

2-178

PASQUIER (R.). — **Note sur la lutte contre les ailés de la sauterelle pèlerine en Algérie, au cours de l'invasion 1944-1945.** *Bull. sem. Off. nat. antiacrid.*, 1945, n° 2, p. 27-40.

En Algérie, il a été démontré, au cours de la campagne de lutte 1944-1945, contre le criquet pèlerin (*Schistocerca gregaria* FORSK.), que la lutte contre les ailés est parfaitement possible et économiquement réalisable, dès que cesse la migration des hypogénétiques. Les pausogénétiques en errance sont vulnérables et l'hexachlorocyclohexane est le poison de choix ; il est nécessaire de préparer les appâts mécaniquement et de les distribuer avec des véhicules « tous terrains », de faible tonnage. L'épandage à la main demeure le procédé de choix, en attendant la

mise au point d'appareils mécaniques ; on envisage également le transport des appâts par avion, et leur parachutage, pour approvisionner les équipes d'épandeurs.

2-179

Risbec (J.). — **Action de prédateurs et de parasites sur *Schistocerca gregaria* au Sénégal.** *Bull. sem. Off. nat. antiacrid.*, 1945, nº 2, p. 5-15, 6 fig.

Durant la campagne de lutte 1944 au Sénégal, il a été constaté que les pontes de criquet pèlerin (*Schistocerca gregaria* Forsk.) étaient activement attaquées par des prédateurs et des parasites divers.

Parmi les *Scarabeidæ*, deux espèces de Trox dévorent les œufs, ainsi qu'*Adoretus* sp. et *Pentodon* sp.

Plusieurs Carabides ainsi que les larves d'un Charançon et d'un Histeride dévorent également les larves du Criquet ; un seul Diptère parasite (*Lamprometopia* sp.) a été trouvé dans les pontes.

2-180

Bredo (H. G.). — **La lutte internationale contre les sauterelles migratrices.** *Bull. agr. Congo belge*, 1945, XXXVI, 1-4, 2-15.

L'A., Directeur du Laboratoire International Anti-acridien d'Abercorn (Rhodésie du Nord), rappelle les raisons que l'on a de créer des Services internationaux pour le dépistage et la lutte, dans les foyers grégarigènes, des Acridiens migrateurs (*Schistocerca, Locusta, Nomadacris*...). Les vols de criquets nomades, qui couvrent toute l'Afrique du Sud et l'Afrique Centrale, ont leur origine dans la région marécageuse du Mweru-Wautipa (Rhodésie du Nord) et du lac Rukua (Tanganyika). Un service international de lutte y a été créé ces dernières années et fonctionne normalement, permettant d'anihiler tout départ d'invasion.

2-181

Alibert (H.). — **Note sur un papillon d'Afrique producteur de soie.** *Notes afr., Dakar*, 1944 (oct.), nº 24, p. 14-5.

L'A. décrit le Bombycide *Anaphe* sp., donne quelques aperçus sur sa biologie, ses cocons, sa nourriture, puis mentionne la technique indigène de dévidage, le tissage, l'artisanat et le commerce local de cette soie sauvage.

2-182

Bondar (G.). — **Notas entomologicas de Bahia** (Notes entomologiques). *Rev. Entomologia*, Rio de Janeiro (Brésil).

Dans cette série de notes l'A. étudie certains insectes d'importance économique :

Vol. 10, fasc. I, 1939 (avr.) :

I. Espèces de *Monalonion* (Hém.) attaquant le Cacaoyer. Occasionnent la mort des pousses et la déformation des fruits (même action que les *Helopeltis* en Asie ou en Afrique).

II. Insectes nuisibles aux Anonacées.

III. Un nouvel ennemi du Cacaoyer : *Chalcodermus camposi* Bondar.

Vol. 11, fasc. 3, 1940 (déc.) :

I. Nouvelles observations sur *Himatidium neivai* (Coléopt.).

II. Considérations sur le genre *Himatidium* et une espèce nouvelle.

Vol. 13, fasc. 1, 2, 1942 (juill.) :

I. — *Cryptorhynchinae* (Coléopt. Curc.). 1° un nouveau *Rhyssomatus* nuisible à la patate douce.

Vol. 13, fasc. 3, 1942 (nov.) :

I. Quelques Coléoptères nuisibles des produits végétaux en magasin à Bahia :
   a) *Alphitobius piceus* Oliv. nuisible aux graines de Ricin ;
   b) Coléoptères nuisibles aux amandes et tourteaux de Cocotier et au Coprah.

II. Les « borers » du Goyavier avec description d'une espèce nouvelle.

La plupart des autres notes s'appliquent à une révision des Curculionidés vivant sur diverses plantes, en particulier, sur les Palmiers.

Phytopathologie

2-183

Rapport pour les exercices 1942 et 1943. *I. N. E. A. C.*, 1944, 154 p.

Relation de la résistance de la variété de Cotonnier « Stoneville » à l'infection par *Nematospora corgli* et *N. gossypii.*

Suivent des études sur la résistance de diverses espèces de caféiers au *Colletotrichum coffeanum* et sur les traitements susceptibles d'entraver la maladie. Des *Cinchona* furent atteints par un germe de *Cladosporium*, en particulier, et également par un organisme non identifié.

On rend compte ensuite des maladies affectant le Maïs et surtout du *Sclerospora maydis* qui causa les plus grands dommages.

Le seul remède contre la rosette de l'arachide est l'arrêt de la culture.

L'*Uromyces appendiculatus* gêne considérablement la culture des haricots (*Phaseolus*).

2-184

Brieger (F. G.), Lima (A. R.), Forster (R.), Costa (A. S.), Dos Santos (S. R.). — **Ensaio de épocas de transplante para o fuma** (Epoques de plantation du Tabac). *Bragantia*, Campinas, 1942 (août) nº 8, p, 295-310, 8 tabl.

Pour lutter contre la maladie à virus « vira cabeça », aucun moyen pratique de combat n'a encore été découvert. Les AA. ont réalisé un essai, en associant variétés et époques de plantations. Les résultats de ces expériences peuvent être résumés ainsi :

a) Il semble indiqué d'appliquer cette méthode dans des régions encore très peu atteintes par le « spotted wilt ».

b) Le choix de l'époque de plantation la plus favorable doit être poursuivi dans de nouvelles expériences, déjà en cours. Les conditions météorologiques ont une très grosse influence.

c) Il n'y pas réellement de variétés résistantes. Des essais de transfert de la résistance relative de la forme *Sumatra* à des tabacs « bright », tels que « Amarelinho », sont en cours.

d) Il semble hors de doute que, par apports de plusieurs variétés, on arrivera à obtenir une variété résistance.

e) Mais il paraît indiqué d'étendre l'expérimentation vers la recherche d'un moyen de lutte contre les insectes qui transmettent la maladie.

2-185
Clayton (E. E.) Smith (T. E.). — **Resistance of tobacco to bacterial wilt (*Bacterium solanacerum*** (Résistance du tabac au flétrissement bactérien). *Jnl Agr. Res.*, Washington, 1942 (déc.), vol. 65, nº 12, p. 547, 54 phot.

Les recherches sur la résistance du *Nicotiana tabacum* au flétrissement bactérien (*Bacterium solanacerum*) ont été commencées en 1934. Aucune des variétés sauvages de *Nicotiana* éprouvées n'a fait preuve de résistance. Sur 1.034 lots de *Nicotiana tabacum*, provenant surtout du Mexique et de l'Amérique Centrale et du Sud, très peu se sont montrés résistants.

Par croisement de deux variétés moyennement résistantes : le T. I. 79 A et le « Xanthi de Turquie », on a obtenu un génotype hautement résistant, le 79-X, mais c'est un tabac très défectueux. On a obtenu, de Colombie, un lot très résistant au flétrissement, le T. I. 448 A. Sur une période de trois ans, cette souche a toujours eu moins de 10 % de mortalité, bien que les ravages de la maladie fussent tels que les variétés sensibles étaient entièrement détruites.

T. I. 448 A est aussi particulièrement résistant à la mosaïque commune du tabac.

2-186
Blackford (F. N.). — **Four Major Diseases of Citrus** (Quatre maladies des agrumes). *Queensl. Agr. Jnl*, 1943 (déc.), LVII, p. 353-8, 4 fig.

Les taches noires, la mélanose, les croûtes et les taches brunes sont les quatre maladies les plus importantes au Queensland. La destruction des parties atteintes et les pulvérisations cupriques doivent être utilisées selon un tableau de traitement.

2-187
Ross (A. A.). — **Little leaf in the custard apple** (Réduction des feuilles chez les Anones sp. *Anona Cherimolia* Mill.) *Queensl. Agr. Jnl*, 1944 (sept.) LIX, p. 158-60, 2 fig.

La réduction et le durcissement des feuilles portant généralement sur une ou deux branches s'accompagnent d'un court-noué et, ensuite, d'un dépérissement avec gommose. Il s'agit d'une maladie de carence que l'on traite par des apports de zinc.

CHIMIE VÉGÉTALE

Méthodes et techniques

2-188
Phillips (Max et Davis). — **The Hemicelluloses of Sugar cane fiber** (Les Hémicelluloses de la bagasse de canne) *Jnl Agr. Res.*, 1941 (août), vol. 63, nº 4, p. 241-7.

On a isolé les hémicelluloses de la bagasse de canne préalablement débarrassée des sucres et matières peptiques. Le produit obtenu était gris clair et pratiquement exempt de substances nitrogénées et de lignine. Par hydrolyse à l'acide sulfurique dilué, on obtient de l'acide glucoranique-*d*, de l'arabinose-*l*, et du xylose-*d*, aux taux respectifs d'environ 1, 0,87 et 21,9.

2-189
Bruno (F.), de Leo (A.). — **Ricerche su alcune materie prime per la produzione della cellulosa** (Recherches sur quelques matières premières pour la production de la cellulose). *Bol. Stud. Inf. Giard. Col. Palerme*, 1945, nº XVIII, p. 56-78, 3 phot., tabl.

Après avoir montré, à l'aide de statistiques, la nécessité, pour l'Italie, d'intensifier sa production de cellulose, les AA. étudient plusieurs plantes susceptibles d'être répandues, en raison de leurs propriétés intéressantes. Cette étude consiste, essentiellement, outre un énoncé des qualités intrinsèques de la fibre, en des analyses effectuées sur la plante et sur la cellulose extraite : sur la plante, on détermine l'humidité, les cendres, la fibre brute, les matières grasses, les substances protéiques et l'extractif non azoté (par différence à 100) ; sur la cellulose, on recherche l'humidité, les cendres, la perte par hydrolyse à chaud pendant une heure, par hydrolyse à froid pendant 5 minutes (méthodes Cross et Bevan) et par purification acide (à l'aide de l'acide acétique à 20 %). Les travaux ont porté sur *Cymbopogon citratus* Stapf., *Cyperus esculentus* L., *Glycine hispida* Max, *Ampelodesma tenax* Link et *Elianthus Ravennac* Beand. Une étude spéciale a été réservée à *Scolymus grandiflorus* Desf., pour lequel la cellulose ne serait qu'un sous-produit (obtenu par action des alcalis et du chlore) de la production du caoutchouc, que l'on a trouvé en proportions intéressantes dans sa racine.

Constituants chimiques

2-190
Bandi et Meyer. — **Carotene in palestinian crops** (Le carotène dans les récoltes en Palestine). *Jnl Agr. Sc.*, 1945, vol. 36, part I, 5 p., 4 tabl.

Les AA. indiquent la teneur en carotène de quelques plantes alimentaires, cultivées et sauvages, de Palestine. Ces études ont porté sur de nombreuses plantes fourragères (trèfles, luzerne, avoine, orge, cowpeas, etc...), ainsi que sur des plantes légumières (patates, choux-fleurs, oignons, etc...), sur l'influence des saisons et de l'âge de la plante sur la teneur en carotène. Celle-ci semble être plus grande chez les sujets dont la croissance se fait en hiver.

Les AA. ont également étudié la répartition du carotène dans certaines plantes, entre les tiges et les feuilles, ainsi que les pertes de cette substance dans les végétaux récoltés, et concluent qu'un séchage lent doit être préféré.

2-191
Medina (J. C.), Jensen (G. O.), Neri (J. P.). — **Composicaó quimica da casca de rami en diversas fases do seu desenvolvimento** (Composition chimique des fibres de ramie aux diverses phases du développement). *Bragantia*, Campinas, 1942 (nov.), nº 11, p. 433-47, 2 tabl., 1 fig.

Dans les échantillons de *Bœhmeria nivea* Hook. et Arn. défibrés, desséchés et finement broyés, on a déterminé le pourcentage de lignine, cellulose, pectine, pentosanes et d'autres substances n'appartenant pas à la paroi cellulaire.

Après une diminution initiale, le pourcentage de cendres augmente lorsque la plante croît et mûrit. Le maximum (17,5 %) est atteint lorsque la plante a 105 jours.

La teneur en cellulose croît régulièrement et atteint un maximum (38,2 %) lorsque la ramie a 75 jours. Ensuite, on constate une baisse de cette teneur.

Pour la lignine, la proportion croît d'abord, puis décroît quelque peu et croît à nouveau, à la maturation. Toutefois, le maximum (14,5 %) est observé à 45 jours.

Le pourcentage de pectine (acide galacturonique) est maximum (22,9 %) au début, il diminue ensuite lentement, mais régulièrement, lorsque la plante se développe et, dans les derniers stades (105 à 120 jours), croît légèrement.

La teneur en pentosanes (évaluée avec les tables de Tollens, grâce au furfurol phloroglucique produit par les pentosanes, seuls) et la teneur en sucres réducteurs croissent régulièrement, à mesure que la plante vieillit. Les maxima sont, respectivement, 5,2 et 3,8 %.

L'extractif obtenu par traitement à l'eau chaude à 100-110° C, après avoir diminué dans les stades jeunes augmente ensuite et atteint un maximum.

L'extractif obtenu par action de l'éthanol benzol, pendant 30 heures, décroît régulièrement, à partir d'un maximum de 8,3 %, lorsque la plante se développe mais, dans les derniers stades, il augmente quelque peu.

La teneur en matière azotée ($N \times 6,25$) subit une variation parallèle, le maximum étant alors de 15,2 %.

TECHNOLOGIE, NORMALISATION ET CONDITIONNEMENT

Technologie agricole

2-192

Case (E. M.). — **Una nota sobre la fermentación del Café** (Note sur la fermentation du Café). *Café Nicaragua*, Managua, 1944 (Déc.), p. 27-9.

Les conditions de la fermentation peuvent varier assez largement sans que le produit final soit sensiblement modifié. Cependant, la fermentation par voie humide donne des résultats plus satisfaisants que le procédé par voie sèche, bien qu'elle s'accompagne, parfois, d'inconvénients notables.

En général, l'utilisation de la voie humide entraîne un séjour assez long dans les bacs, ce qui favorise les réactions défavorables, responsables d'un arome ou d'une saveur désagréable. L'amélioration consécutive du café consiste essentiellement en une meilleure apparence du produit et non en une qualité supérieure du breuvage. Les taches noires qui peuvent apparaître lors de la fermentation sont dues à l'excès de pulpe dans les bacs ; un lavage préalable permet de les éviter.

La présence de fer peut amener une teinte gris terreux de la parche et même du grain, que l'on évite à l'aide d'une couche de peinture sur les revêtements métalliques.

L'utilisation de la fermentation par voie humide a également montré que les cuves cimentées sont très rapidement attaquées, ce qui augmente sensiblement les frais de production. La fermentation par voie humide ne donne donc des résultats satisfaisants que lorsqu'elle est soigneusement pratiquée.

2-193

Anonyme. — **Colheita e preparo do Café** (Récolte et préparation du café). *D. N. C.*, Rio de Janeiro, 1946 (mai), p. 490-1.

Dans les zones humides, où les fermentations préjudiciables à la qualité du Café sont favorisées, la récolte devra se faire en plusieurs fois, en ne cueillant que les fruits parfaitement mûrs, qui donnent un café très fin, que l'on passera au dépulpeur le jour même.

Dans les autres régions, la récolte doit se faire, en partie comme précédemment (sur des toiles, dans les paniers), la partie restante, tombée naturellement ou par secouage des caféiers, sera collectée à terre aussitôt que possible. Cette opération est suivie d'un gaulage des branches, au moyen de tiges de maïs, qui provoque la chute des fruits, encore sur l'arbre, sur des toiles. Ce café doit être séparé de celui ramassé à terre car il est de meilleure qualité.

Les avantages de la « cueillette naturelle » (récolte à terre) sont : la conservation des caféiers, la réduction de la main-d'œuvre, la réduction des transports, l'économie de temps et de travail pour le séchage.

Pour obtenir un Café extra fin, dépulpé, il est nécessaire de récolter un café parfaitement mûr dans des paniers en toile, de le transporter immédiatement à l'aire de séchage, afin d'éviter des fermentations défavorables, de le passer dans un laveur afin de séparer les cerises des fruits secs surnageants, de le laver abondamment, avec agitation, après le dépulpage, afin d'éviter toute matière mucilagineuse.

Le dépulpage du café sec ne peut être effectué qu'après une macération qui provoque des fermentations préjudiciables à sa qualité. On obtient ainsi les cafés à goût « dur », ou parfois « Rio ».

Le séchage du café dépulpé comprend les opérations suivantes : après l'élimination de la partie mucilagineuse, la mise en couches de 6 à 8 cm., bien agitées, afin d'éviter les fermentations ; une fois le ressuyage effectué, la mise en gros tas couverts de toile cirée, puis de nouveau en couches plus hautes, bien remuées et en tas couverts pendant les heures de soleil intense et la nuit. Ces opérations sont répétées jusqu'à dessiccation convenable.

Pour le séchage du café en coque, le processus est différent : on lave d'abord pour éliminer les impuretés et les cerises vertes, on met en couche de 8 à 10 cm., remuée constamment, comme précédemment, avec un rateau ; pour la nuit, le café est mis en petits tas, afin d'éviter les fermentations défavorables ; lorsque le point de dessiccation moyenne est atteint, il reste, la nuit, en grands tas (couverts de toile cirée), les fermentations n'étant plus à craindre. Il est agité et remué durant les heures d'insolation modérée, pour être remis en tas aux heures de soleil intense et la nuit, jusqu'à dessiccation satisfaisante.

2-194

Davidson et Leclerc (J. A.). — **Effect of various concentrations of Papaïn and Potassium Iodate on the Loaf volume of Bread** (Les effets de concentrations variées de Papaïne et d'Iodate de Potassium sur le volume des pains). *Jnl Agr. Res.*, Washington, 1942 (févr.), n° 3, p. 145-51, 3 phot.

Les résultats d'expériences de panification montrent qu'il y a une interaction constante dans l'effet de concentrations variées de papaïne et d'Iodate de potassium sur le volume du pain.

Ajoutées séparément et à certaines concentrations, les deux substances diminuent le volume, l'importance de la diminution étant proportionnelle à la concentration.

Ajoutées ensemble, les substances ont un effet contraire, à certaines concentrations. Tandis que la papaïne stimule l'activité diastasique et que l'iodate de potassium la réduit, l'action de ces substances sur le volume du pain ne peut être attribuée à leur action sur le pouvoir diastasique de la farine, puisque le chlorure de sodium, qui stimule aussi l'activité diastasique, ne cause aucune dépression de volume.

Les résultats semblent confirmer la théorie du mécanisme d'action des produits améliorateurs du pain formulée par Jörgensen, Balls et Male.

2-195

CAMARGO (F. C. de), BEKKEDAHL (N.). — **O metodo do « pá agronômico » para coagulação da borracha** (La méthode la « pelle agronomique » pour la coagulation du latex). *Bol. Minist.*, Rio de Janeiro, 1944 (mars), p. 83-9, 6 fig., 1 phot.

Aux petits producteurs de latex d'*Hevea brasiliensis*, ne disposant pas des appareils de coagulation par les acides, les AA. recommandent la méthode de la fumigation, dans laquelle on n'obtient pas une boule, comme avec l'ancien procédé, mais une lame de caoutchouc de un à deux centimètres d'épaisseur, grâce à la « pelle agronomique », essentiellement constituée d'un plateau en bois, garni de planches à deux des extrémités. On conserve ainsi les avantages du « caoutchouc intégral ». L'eau est exprimée de ces feuilles de caoutchouc par laminage (manuel ou mécanique). Le lavage et le séchage sont rendus inutiles.

A ses avantages de simplicité et d'économie qui le rend plus intéressant que la méthode de la « boule » ou aux acides, ce procédé ajoute celui d'une préparation meilleure, l'élasticité, après vulcanisation, étant supérieure, comme le montre un graphique annexe.

2-196

CROSS (W. E.). — **Las investigaciones de la Estación experimental agricola referentes à los sub productos de la Industria azucarera** (Les recherches de la Station expérimentale agricole sur les sous-produits de l'industrie sucrière). *Bull. Stat. expér. agr.*, Tucuman, 1946 (juill.), p. 3-15.

Exposé chronologique des recherches faites en vue de l'utilisation de sous-produits de la sucrerie de Canne depuis 1915 : les gâteaux de filtres-presses comme engrais ; la cire de Canne, pouvant remplacer la cire de Cardauba, extraite par centrifugation ou par dissolvants ; la mélasse en vue de la fabrication de l'alcool, comme combustible, comme engrais ; les vinasses pour l'irrigation, ou sous forme solide, comme fertilisant ; le miel de Canne ; les pulpes pour l'alimentation du bétail ou la fabrication de l'alcool ; la bagasse comme matière première dans la fabrication de la cellulose, du « Celotex », de l'alcool et autres produits organiques, de charbons végétaux. A partir de 1922, des études sur la mélasse furent entreprises en vue de l'extraction du sucre rémanent, de la production de levure et de produits organiques par fermentation, de son utilisation dans l'alimentation humaine ou des animaux. L'emploi du jus de Canne frais ou fermenté (« guarapo ») a été également préconisé. L'emploi de l'alcool comme carburant a fait l'objet de nombreuses recherches, ainsi que celui de la bagasse, dans la construction.

2-197

H. M. C. — **Cultural problems in India** (Problèmes culturaux aux Indes). *Int. Sug. Jnl*, 1946 (oct.), nº 574, p. 256-8.

L'A. rappelle les facteurs climatiques régissant la culture de la Canne à sucre aux Indes et indique les trois meilleures époques de plantation (janvier, juillet, octobre).

Il cite quelques variétés sélectionnées, mentionne la nature et la quantité des engrais qui leur furent apportés, ainsi que le comportement de ces plants au cours de leur végétation.

Le rendement en Canne et en sucre est proportionnel à la durée de la croissance. L'A. donne un tableau indiquant les rendements de cinq variétés de Cannes plantées en janvier, juillet et octobre et tire des conclusions intéressantes de ces résultats.

Un « borer » de la Canne *Argyrica sticticropsis* cause de gros dégâts aux Indes.

Après avoir signalé l'utilisation des mélasses comme fertilisants, l'A. termine par quelques considérations sur le rapport $\frac{C}{N}$ du sol.

2-198

BOWMAN (R.). — **Army Farms and agricultural development in the south-west Pacific** (Les « Fermes » de l'armée et le développement agricole dans le sud-ouest du Pacifique). *Geog. Rev.*, New-York, 1946 (juill.), p. 420-46, 1 carte, 25 phot.

Pour ravitailler leurs troupes du Pacifique en produits alimentaires frais, les Alliés furent amenés à installer des cultures légumières à proximité des divers théâtres d'opérations. On distinguait trois types d'exploitation :

1° Jardin de poste ou de petite unité ;

2° Grande exploitation dirigée par l'Armée ou la Marine, et employant une main-d'œuvre militaire ou indigène, quelquefois les deux ;

3° Grande exploitation contrôlée par des agents civils et employant une main-d'œuvre militaire ou indigène, quelquefois les deux ;

ces deux derniers types pouvant couvrir plusieurs milliers d'hectares. Fidji mérite le nom de jardin du Pacifique, tant sa production légumière et fruitière est abondante.

Les exploitants étaient Fidjiens, Chinois ou Indiens, mais l'Administration achetait toutes les récoltes et assurait leur transport.

Outre ces fruits et légumes, Fidji fournit également des œufs et de la viande. Il est vrai que le pays réunissait à la fois des conditions naturelles très favorables et une main-d'œuvre abondante et expérimentée.

Des Sociétés fermières s'installèrent également dans le Nord de l'Australie ; en employant des techniques et un matériel modernes, elles livrèrent à l'armée un tonnage important de produits frais.

Un climat favorable, l'irrigation et l'emploi d'engrais chimiques permettaient de hauts rendements, dans un laps de temps très court. Il faut noter que, contrairement aux autres légumes (choux, tomates, etc.), les carottes végétaient mal dans cette région.

La Marine et l'Armée établirent, de même, des « potagers » aux îles Salomon et en Nouvelle-Guinée. Les exploitations de Port-Moresby furent particulièrement actives et l'on vit des exemples de surproduction. D'autres jardins furent également établis dans l'île.

Ces « fermes » de l'Armée ont ouvert de nouvelles vues, concernant la mise en valeur des îles du Pacifique sud. Mais le manque de main-d'œuvre, l'éloignement des grands centres de consommation, sont les principaux obstacles au développement de ces diverses cultures.

Le climat de ces îles est également trop chaud, trop humide pour permettre à la colonisation blanche de s'y installer définitivement, sauf dans les régions d'altitude, comme celles du centre de la Nouvelle-Guinée.

Les difficultés qui empêchent les « blancs » de s'établir dans le Sud Pacifique ne sont pas insurmontables, mais l'œuvre de colonisation à accomplir est encore immense.

GÉOGRAPHIE ÉCONOMIQUE DES TERRITOIRES D'OUTRE-MER

Monographies économiques

2-199

DU GAST (Mme R.). — **L'Agriculture chez les Ndiké de population Banen**. *Bull. Soc. Etud.*,

Cameroun, Douala, 1944 (nov.) nº 8, p. 9-103, 2 pl., 5 tabl., 1 carte.

Etude détaillée d'une petite tribu d'agriculteurs de l'Ouest Cameroun, à la limite forêt-savane.

2-200

MELLO (J. C.). — **Iremos ter, novamente, super produçâo cafeeira** (Allons-nous vers une surproduction du Café). *Bol. Café*, Sao Paulo, 1945 (déc.), p. 1167 9, 1 phot., 1 tabl.

Tracé rapide de l'évolution de la production de Sao Paulo de 1940 (14.000.000 de sacs) à 1945 (6.609.000 de sacs) avec prévision pour 1946 (9.000.000 de sacs). Pour l'année suivante, grâce à la cessation de la sécheresse, à la renaissance de la confiance et la réorganisation des transports, l'A. avance le chiffre de 10.000.000 de sacs. Il estime que cette production peut atteindre et se maintenir à 12.000.000 de sacs (tab.). Si l'on admet que les autres provinces brésiliennes en produisent en moyenne 7.000.000 et les pays étrangers 14.000.000, on arrive à une production mondiale d'environ 30.000.000 de sacs, l'Etat de Sao Paulo y participant pour une part de 40 %. Actuellement, le commerce mondial est de l'ordre de 25.000.000 de sacs, cette production doit augmenter. Y aura-t-il surproduction ? Il est difficile de le prévoir car, présentement, la production et la consommation n'ont pas atteint leur niveau normal.

2-201

ANONYME. — **Technical Industrial Forest Products Developments in Germany** (Développement, en Allemagne, des techniques industrielles des productions forestières). Report on Investigation for the Forest Products subcommittee of the Joint intelligence objective Agency. *Jnl Forestry*, 1946, 44, nº 6, p. 401-10.

Rapport d'une Commission d'experts américains qui ont étudié en Allemagne (sauf dans la zone occupée par les Russes où se trouvait d'ailleurs une grande partie des usines) l'état des diverses industries relatives au bois et les résultats, les plus récents, de la recherche scientifique dans ce domaine.

Contrairement à ce qu'on pensait, le bois n'a pas été utilisé largement en Allemagne comme matière première pour la fabrication de produits nouveaux et améliorés, destinés à remplacer d'autres produits de première nécessité en temps de guerre. En ce qui concerne ces produits forestiers, un très grand retard sur ce qui a été réalisé aux Etats-Unis existe généralement.

A part quelques points de détail, par exemple dans la fermentation, la fabrication de la pâte au sulfite du hêtre, la réalisation d'une résine adhésive neutre, le Polystal, l'emploi de préhydrolyse dans certains cas, les Américains n'ont rien à retirer des techniques allemandes. La recherche elle-même était peu avancée et orientée uniquement vers des applications immédiates.

2-202

CARTON (P.). — **L'œuvre de l'Institut des recherches agronomiques et forestières de l'Indochine au cours de la période 1925-1943.** *L'Agro. Trop.*, 1946 (mars-avril.), nº 3-4, p. 115-24, tabl.

Après avoir rappelé comment l'Institut Scientifique de l'Indochine, fondé en 1918 par A. CHEVALIER, avait donné naissance, en 1925, à l'Institut de Recherches Agronomiques de l'Indochine, l'A. cite un extrait du rapport de Yves HENRY adressé, à cette occasion, au Gouverneur général, dans lequel la nécessité d'une discipline scientifique et d'une orientation de l'action des pouvoirs publics est clairement démontrée.

L'A. décrit ensuite l'organisation actuelle de l'Institut des recherches agronomiques et forestières, scindé en deux sections (Nord indochinois, Sud indochinois) dont les travaux concourent à la connaissance :

- du climat et des sols des régions à mettre en valeur ;
- des cultures à pratiquer et des variétés sélectionnées à choisir ;
- des méthodes culturales à appliquer.

L'article se termine par la référence complète de tous les travaux déjà réalisés : travaux d'ensemble et travaux spéciaux (climatologie et écologie, pédologie, agrologie, botanique, zoologie, phytopathologie et parasitologie agricoles, entomologie, génétique, agriculture et élevage, pisciculture, sylviculture, chimie végétale et technologie agricole, technologie forestière).

2-203

DEMONY (L.). — **Esboço panoramico da vida economica de Angola no quinquénio relativo a 1940 1944** (Esquisse de la vie économique de l'Angola durant la période 1940-1944). *Bul. Col.*, Lisbonne, 1945 (nov.), p. 3-35, tabl., carte.

Extrait du bilan de la « Junta de exportação da Colonia de Angola » (Direction générale des exportations) dans lequel sont exposées les conditions du commerce des fibres textiles et des produits animaux et dérivés (viande, produits laitiers, poisson et sous-produits), au cours des dernières années. Parmi les fibres textiles, l'*Urena lobata*, le *Raphia* (et la Piassave) donnent de bons résultats en Angola, mais les débouchés restent insuffisants et il en résulte une accumulation des stocks dans les ports d'exportation. *Boehmeria nivea* et *Boehmeria tenacissima* se sont également bien adaptées, alors que le Jute n'a amené que des déceptions. Mais c'est, sans aucun doute, le Sisal qui occupe la première place, grâce à la qualité de sa fibre, après le Coton ; cependant, là aussi, il y a encombrement des magasins, car les producteurs préfèrent acheminer leurs produits vers les U. S. A. et l'Espagne, plutôt que vers le Portugal, les prix y étant beaucoup plus avantageux. Devant cette accumulation des stocks, le Gouverneur général de l'Angola a dû prendre des mesures pour faciliter l'exportation de ce produit : contingentements, priorités, réajustement des prix offerts par le Portugal, etc...

2-204

GIBBERD (A. V.). — **The Oyo Farm school Nigeria** (La ferme école d'Oyo en Nigéria). *Emp. Jnl Exp. Agr.*, 1946 (juil.), vol. XVI, nº 55, p. 136-44.

En Nigéria méridionale, où l'éducation élémentaire est largement répandue, on assiste à un affaiblissement de la vocation rurale. La ferme-école d'Oyo, créée en 1942, constitue une expérience de renaissance de cette vocation.

Deux promotions d'élèves y sont passées, recevant une instruction de deux ans, presque entièrement pratique. Pendant la deuxième année chaque étudiant reçoit 0,5 ha. à cultiver en propre. De plus, jusqu'à présent, la plupart des élèves ont eu la permission de s'établir à la fin de leur scolarité sur de petits domaines attenant à la ferme. Ce voisinage permet de contrôler de près le profit que chaque élève retire de sa scolarité.

La ferme-école en est encore à sa phase expérimentale. Son organisation et ses résultats sont encore imparfaits. Ces deux promotions témoins permettront de les améliorer.

FORÊTS ET BOIS

Sylviculture Protection forestière

2-205

SCHNELL (R.). — **Le massif des Monts Nimba, première réserve naturelle intégrale de l'Afrique Occidentale Française.** *L'Agron. Trop.*, 1946 (mars-avr.), nᵒˢ 3-4, p. 158-61.

L'A. expose comment, avant la mise en réserve, les feux sur le Massif Oriental soumis à l'hermattan, les défrichements sur le versant occidental, soumis aux moussons, ont entamé la forêt. Il énumère les principales espèces de la « rain forest » sur le versant occidental et de la « deciduous forest » sur le côté oriental.

Technologie. Exploitation et Commerce des Bois d'œuvre

2-206

HARRIS (P.). — **Wood waste utilisation II The utilization of saw dust and wood chips** (L'utilisation des sciures et copeaux de bois). *Forest. Abstr.*, 1946, p. 67-72.

L'A. passe en revue les différents débouchés qui ont été proposés pour les sciures et copeaux de bois. Le plus important et le plus simple se trouve dans l'utilisation directe comme combustible, ou après transformation en briquettes avec ou sans liant. Une utilisation dérivée est le fumage d'aliments.

La sciure peut être utilisée en mélange avec de la chaux et de l'oxyde de fer comme agent de purification de gaz. On l'a employée aussi, avec un certain succès, comme produit d'agrégation dans les briques pour construction.

Elle rend également des services comme agent de nettoiement, de séchage et polissage dans la fabrication de nombreux produits métalliques et en particulier en joaillerie, ainsi que dans l'industrie des fourrures et des peaux.

On utilise aussi ces déchets pour les emballages, comme isolant calorifique et à l'état de farines dans diverses fabrications : charges de linoléums, cartons-cuirs, matières plastiques, explosifs, poudres pour polissage et dégraissage, électro-placage, produits réfractaires, agent de porosité, etc...

Importante bibliographie.

2-207

GUINIER (Ph.). — **L'étude scientifique des propriétés du bois.** *Rev. Bois Appl.*, Paris, 1946, I, nᵒˢ 7-8, p. 3-7, 5 phot.

Renseignements historiques sur ceux qui, depuis le XVIIIᵉ siècle, furent en France les artisans d'une étude d'abord expérimentale, puis rationnelle des qualités du bois. A la veille de la guerre 1914-1918, on pouvait déjà rassembler un ensemble assez important de données sur les propriétés physiques et mécaniques. Pratiquement, les résultats de ces études, ayant exigé un labeur considérable, étaient presque nuls.

L'A. et M. MONNIN s'attaquèrent au problème ; ils établirent des règles pour la qualification et l'emploi de ce matériau. Grâce à leurs efforts opiniâtres et à ceux de leurs élèves, l'Association française de Normalisation a pu faire homologuer des normes de caractéristiques (B 51-001 et B 51-002) et d'autres fixant les conditions d'utilisation du bois dans la construction (B 52-001 et B 21-202).

2-208

PETITPAS (J.). — **Inventaire d'une fortune : les déchets d'une scierie et leur utilisation.** *Rev. Bois Appl.*, Paris, 1946, 1, nᵒˢ 9-10, p. 15-8, 4 graph.

Intérêt au point de vue force motrice ou séchage, ou les deux combinés. Publication de quatre abaques (deux se rapportant au débit proprement dit et deux au déchet) ; les graduations en abscisses correspondent au tour, en millimètres, d'une bille cylindrique.

Le graphique I indique le nombre de plateaux pouvant être obtenus en fonction d'une épaisseur donnée.

Le graphique II, facteur de base dans la détermination des prix de revient, donne la surface de trait en mètres carrés, par mètre linéaire de bille, pour un sciage de 5 à 30 plateaux. Il permettra d'établir un rapport entre la production et la dépense de force motrice et de contrôler la consommation d'outillage.

Le graphique III exprime, par rapport au volume réel d'une bille, le pourcentage du volume total de déchets (dosse + sciures) dans le sciage en plots (5 à 30 plateaux).

Le graphique IV permet de déterminer le déchet dans le sciage en avivés.

Chimie des Bois. Papeterie. Hydrolyse Carburants forestiers

2-209

VOIRET (E. G.). — **Nouveau mode de dosage de l'α-cellulose dans les pâtes à papier ou dans les celluloes chimiques.** *Ann. Chim. anal.*, 1946, 28, nᵒ 3, p. 107-8.

L'α-cellulose étant par convention la fraction insoluble dans la soude à 17 %, la méthode classique de dosage consiste à éliminer les parties dissoutes et à peser l'α-cellulose restante ; la méthode proposée consiste au contraire à précipiter, par un moyen convenable, les fractions dissoutes et à les peser — on déduit par différence l'α-cellulose. Un exemple numérique montre la supériorité de la seconde méthode dans laquelle l'erreur relative sur l'α-cellulose décroît quand augmente la teneur en α-cellulose. La précision relative augmente donc avec la pureté de la cellulose, ce qui présente un grand intérêt pour les celluloses à teneur élevée, dont la valeur commerciale est influencée par de faibles variations.

2-210

BESSON (A.). — **Richesse en cendres et teneur en silice des bois tropicaux.** *L'Agro. Trop.*, 1946 (janv.-févr.), nᵒˢ 1-2, p. 44-56, 2 fig., 4 tabl.

Deux questions sont à l'origine de cette étude :

1° La résistance, à l'action destructive du taret, de certains bois tropicaux utilisés en construction maritime : un forestier hollandais, GONGGRYP, ayant prouvé qu'une teneur de 0,50 % de corpuscules siliceux suffisait à écarter tout danger d'attaque ;

2° La difficulté d'usinage de quelques essences : une teneur élevée en silice entraînant un désaffûtage rapide des lames de scie.

La détermination de la silice a été faite par dosages de cendres (désagrégation à la potasse et insolubilisation chlorhydrique).

D'une façon générale, la teneur en cendres est très forte dans les bois coloniaux (jusqu'à plus de 5 %) et la teneur en silice, très variable.

L'A. a résumé, dans des graphiques, tableaux et microphotographies, les résultats de ses travaux.

2-211
ALEXANDRE (A.). — **Procédé de fabrication d'éthane par gazéification du bois.** *Chim. Ind.*, 1946, 55, n° 6, p. 415-23 ; 56, n° 1, p. 21-5.

Le procédé consiste à empêcher, pendant la gazéification du bois, après torréfaction, la combinaison de l'hydrogène avec l'oxygène en fixant au préalable ce dernier, par une partie du carbone du bois. Le reste du carbone est brûlé par de l'air soufflé en quantité calculée. Les deux réactions dégagent des calories qui servent, d'une part, à échauffer et à maintenir les gaz à 1.000° (au-dessus de 1.000°, ni l'eau, ni les carbures d'hydrogène ne peuvent se former et il n'y a pas d'anhydride carbonique dans les gaz résiduels) et, d'autre part, à décomposer, avec un apport extérieur de charbon, de la vapeur d'eau qui fournit ainsi une nouvelle quantité d'hydrogène disponible et un apport de calories sous forme d'oxyde de carbone.

Cet hydrogène, par les procédés classiques de catalyse pour le nickel réduit, donnera de l'éthane, avec l'acétylène. Si ce dernier manquait, on remplacerait la fabrication de l'éthane par celle du méthane en combinant l'hydrogène à l'oxyde de carbone.

D'après l'A., les entreprises utilisant ce procédé seront viables dans les régions forestières bien desservies par des routes et dotées de forces hydrauliques pour la production de l'acétylène, mais dépourvues de pétrole et éloignées des ports de mer où on se le procure à bon marché.

Productions forestières autres que le bois

2-212
LE CHATELIER (E. M.). — **L'industrie du Liège. Sa place dans notre économie.** *Rev. Bois Applic.*, Paris, 1946, 1, n° 6, p. 19-24, 7 phot.

L'importance de cette industrie apparait nettement, si on indique que son chiffre d'affaires est de 1 milliard 800 millions. Les forêts de chênes-lièges, qui sont généralement « mélangées », s'étendent sur environ 2 millions d'hectares, dont une partie importante dans les territoires de l'Union Française.

On examine successivement : la production, les rendements, les emplois dans la fabrication des bouchons et des lièges agglomérés, les aspects de l'industrie en France. L'approvisionnement métropolitain en matières premières est étudié plus à fond, d'un point de vue statistique et économique.

2-213
LUTZ (L.). — **Sur la dégénérescence progressive des éléments anatomiques du bois par les champignons lignicoles. L'*Acacia Verek*, GUILL. et PERR. et le Polypore hispide.** *C. R. Acad. Agr. Fr.*, 1946, 32, n° 9, p. 369-70.

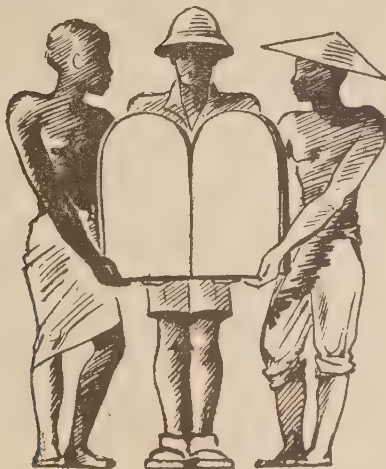
Expérience, prolongée pendant dix ans, de l'action du Polypore hispide sur une petite éprouvette d'*Acacia verek*, qui se transforme en une masse translucide incolore, de nature gommeuse mais conservant encore sa forme primitive. Flottant sur l'eau sous-jacente, on trouve une grosse masse translucide, légèrement jaunâtre, qui présente tous les caractères d'une gomme insoluble. Or l'*Acacia verek* produit naturellement une gomme soluble. L'A. voit là une nouvelle confirmation de son hypothèse, d'après laquelle la solubilité des gommes est conditionnée, non par la nature de l'arbre producteur, mais par celle du champignon parasite.

2-214
JEANNIN (A.). — **La tannerie et les colonies.** *Marchés col.*, 1946, II, n° 11, p. 89-90.

L'orientation de la tannerie française oblige de plus en plus à faire appel à des tannins d'origine étrangère ou tropicale. Dans nos territoires d'Outre-Mer, les gousses d'Acacias et les écorces de Palétuviers semblent particulièrement intéressantes à ce point de vue. L'A. indique également un certain nombre d'écorces, feuilles ou gousses de végétaux coloniaux qui, en quantités plus faibles, pourraient cependant être une source précieuse de tannins, mais des essais restent à faire.



ACTES OFFICIELS



SERVICES COLONIAUX DE L'AGRICULTURE

DECRET N° 47-334 DU 22 FÉVRIER 1947 MODIFIANT LE DÉCRET N° 46-637 du 6 AVRIL 1946 RÉGLANT L'ORGANISATION GÉNÉRALE ET LE STATUT DU PERSONNEL DES SERVICES DE L'AGRICULTURE AUX COLONIES

Le président du conseil des ministres,

Sur le rapport du ministre de la France d'outre-mer,
Vu le decret n° 46-637 du 6 avril 1946 réglant l'organisation générale et le statut du personnel des services de l'agriculture aux colonies,

Décrète :

Art. 1er. — Les dispositions du paragraphe 2 de l'article 35 du décret n° 46-637 du 6 avril 1946, réglant l'organisation générale et le statut du personnel des services de l'agriculture aux colonies, sont complétées comme suit :

« A titre exceptionnel, les ingénieurs adjoints de 1re classe et les ingénieurs adjoints de 2e classe ayant au minimum un an d'ancienneté civile dans leur classe (2e classe), qui ne seraient pas titulaires de l'un des diplômes énumérés au premier alinéa du présent paragraphe, mais que la commission de reclassement prévue à l'article 35 du décret n° 46-637 susvisé aurait reconnus aptes, en considération de leurs connaissances générales et techniques et des fonctions qu'ils ont déjà remplies dans les territoires d'outre-mer, à tenir des emplois entrant dans les attributions du nouveau cadre, pourront y être reclassés de la façon suivante :

« *a*) A la 1re classe du grade d'ingénieur avant 4 ans : les ingénieurs adjoints de 1re classe qui réunissent à la date du 6 avril 1946, au minimum quinze années de services civils effectifs dans les services de l'agriculture aux colonies, dont au moins trois années dans le cadre général ;

« *b*) A la 2e classe du grade d'ingénieur ; les ingénieurs adjoints de 2e classe ayant au minimum un an d'ancienneté civile dans cette classe au 6 avril 1946 et qui réunissent à la date indiquée ci-dessus au minimum quatorze années de services civils effectifs dans les services de l'agriculture aux colonies dont au moins trois années dans le cadre général.

« Tous les ingénieurs adjoints des services techniques et scientifiques de l'agriculture aux colonies, reclassés dans ces conditions, perdront le bénéfice de l'ancienneté qu'ils avaient acquise dans leurs anciens grade et classe ».

Art. 2. — Ces reclassements seront effectués suivant les dispositions prévues aux articles 35 et 37 du décret n° 46-637 du 6 avril 1946 et fixés. sur la proposition du directeur de l'agriculture, de l'élevage et des forêts, par arrêté du ministre de la France d'outre-mer, après avis favorable de la commission de reclassement prévue à l'article susvisé.

Ils prendront effet à compter du 1er janvier 1947 tant du point de vue de la solde que de l'ancienneté.

Les agents pour qui cette commission n'aurait pas émis un avis favorable seront exclus définitivement du bénéfice des dispositions prévues au présent décret, mais conserveront dans le cadre général des ingénieurs de l'agriculture aux colonies organisé par le décret n° 46-637 du 6 avril 1946, les grades, classes et ancienneté civile et militaire qui leur ont été attribués par les arrêtés nos 3595 du 6 avril 1946 et 4081 du 16 septembre 1946.

Art. 3. — Le ministre de la France d'outre-mer est chargé de l'exécution du présent décret...

Fait à Paris, le 22 février 1947.

PAUL RAMADIER.

Par le président du Conseil des ministres :

Le ministre de la France d'outre-mer,

MARIUS MOUTET.

J. O. R. F. n° 50, 27-2-47 p. 1940-1.

RECHERCHE SCIENTIFIQUE COLONIALE

DÉCRET N° 46-1495 DU 18 JUIN 1946 PORTANT CRÉATION D'UN INSTITUT DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE COLONIALE EN AFRIQUE ÉQUATORIALE FRANÇAISE

Le Président du Gouvernement provisoire de la République
Sur le rapport du ministre de la France d'outre-mer,

. . . .

Décrète :

Art. 1er. — Il est créé sous le nom d'institut d'études centrafricaines un établissement public doté de la personnalité civile et de l'autonomie financière, placé sous l'autorité du ministre de la France d'outre-mer.

Art. 2. — L'I. E. C. constitue l'organisme local des Recherches scientifiques en Afrique équatoriale française dans le cadre général des recherches organisées par l'Office de la recherche scientifique coloniale.

Il a pour objet :

a) De susciter, promouvoir, exécuter les travaux scientifiques de toute nature se rapportant à l'Afrique centrale ;

b) D'organiser et de coordonner les recherches scientifiques relatives à l'Afrique équatoriale française en dressant les programmes de travail et en assurant la liaison et la collaboration entre les organismes scientifiques de la métropole, des pays voisins et de l'étranger et ceux de l'Afrique équatoriale française ;

c) De procéder à la constitution d'archives, de bibliothèques des collections scientifiques et de la documentation nécessaire à l'étude des questions intéressant l'Afrique équatoriale française et l'Afrique centrale en général ;

d) D'assurer la publication des études et des travaux d'ordre scientifique se rapportant à l'objet de ses recherches ;

e) D'organiser des cours et conférences pour les élèves des écoles de Brazzaville.

Art. 3. — L'I. E. C. est administré par un conseil d'administration et géré par un directeur. Le conseil d'administration est présidé par le secrétaire général du gouvernement général de l'Afrique équatoriale française.

Art. 4. — Le siège de l'I. E. C. est à Brazzaville. Des centres locaux seront créés au chef-lieu de chacun des territoires du gouvernement général.

Art. 5. — Les ressources de l'Institut d'études centrafricaines sont constituées par :

Les contributions ou participations d'organismes privés ou de particulier ;

Les recettes provenant de l'activité propre de l'Institut ;

Les contributions de l'Office de la recherche scientifique coloniale ;

Les subventions du gouvernement général de l'Afrique équatoriale française dont le montant fixé chaque année au début de l'exercice ne doit pas être inférieur à 50 p. 100 des sommes nécessaires pour assurer l'équilibre du budget de l'Institut pour l'exercice considéré.

Art. 6. — L'I. E. C. est assujetti au contrôle de l'Inspection des colonies et au contrôle financier prévu par l'article 14 du décret du 17 novembre 1945.

Art. 7. — Un décret ultérieur pris sur la proposition du ministère de la France d'outre-mer et du ministre des finances précisera les conditions de fonctionnement administratif et financier de l'I. E. C.

Art. 8. — Le ministre de la France d'outre-mer et le ministre des finances chacun en ce qui le concerne...

. . . .

Fait à Paris, le 18 juin 1946.

FÉLIX GOUIN.

Par le Président du Gouvernement provisoire de la République :

Le ministre de la France d'outre-mer,

MARIUS MOUTET.

J. O. R. F. n° 19-6-46, p. 5460-1.

DÉCRET DU 18 JUIN 1946 PORTANT CRÉATION DE L'INSTITUT D'ÉTUDES CENTRAFRICAINES DE BRAZZAVILLE

Le président du Gouvernement provisoire de la République,

Sur le rapport du ministre de la France d'outre-mer et du ministre des finances,

Vu le décret du 18 juin 1946 portant création d'un institut de recherche scientifique coloniale en Afrique équatoriale française,

. . . .

Décrète :

I. — *Du conseil consultatif de recherches.*

Art. 1er. — Le directeur de l'institut d'études centrafricaines est assisté d'un conseil consultatif des recherches.

Celui-ci est chargé de donner son avis sur les programmes de recherches établis par le directeur, de faciliter la coordination de l'action de l'I. E. C. avec celles des services techniques locaux, d'examiner les suggestions et demandes de recherches émanant des services administratifs ou des particuliers.

Art. 2. — Le conseil consultatif de recherches est présidé par le directeur de l'I. E. C. Il se compose des personnalités suivantes :

1° Les chefs des laboratoires et centre locaux de l'I. E. C. ;

2° Les chefs des services techniques suivants de l'Afrique équatoriale française : santé, hygiène, mines, travaux publics, agriculture, élevage, forêts, météorologie, enseignement, service géographique ;

3° Le directeur de l'Institut Pasteur de l'Afrique équatoriale française ;

4° Trois personnalités scientifiques connues en Afrique équatoriale française pour leur expérience des problèmes africains et leur compétence scientifique coloniale ;

5° Trois personnalités représentant les activités économiques privées.

Les membres du conseil consultatif des recherches sont nommés par arrêté du gouvernement général de l'Afrique équatoriale française pris en conseil d'administration. Toutefois, la désignation des trois personnalités scientifiques doit recevoir l'agrément préalable du directeur de l'office de la recherche scientifique coloniale.

II. — *Du conseil d'administration.*

Art. 3. — Le conseil d'administration comprend :

Le secrétaire général du gouvernement de l'Afrique équatoriale française, président ;

Le directeur de l'I. C. E.

Deux chefs de service technique du Gouvernement désignés par le gouverneur général ;

Deux personnalités scientifiques désignées par le directeur de l'office de la recherche scientifique coloniale ;

Un représentant du Muséum d'histoire naturelle ;

Un représentant de l'Institut Pasteur.

Le directeur du contrôle financier en Afrique équatoriale rançaise assiste aux séances avec voix consultative.

Le conseil désigne parmi ses membres un vice-président qui remplace le président en cas d'absence de ce dernier.

A l'exception des membres de droit, les membres du conseil d'administration sont désignés pour deux ans, leur mandat est renouvelable. Les fonctions de membre du conseil d'administration sont gratuites. Un agent de l'I. E. C. présenté par le directeur et nommé par le président, remplit le rôle de secrétaire du conseil et assiste à ses séances avec voix consultative.

Art. 6. — Le conseil d'administration est appelé à délibérer sur les objets suivants sans que la liste en soit limitative :

1° Orientation générale et contrôle de l'activité de l'I. E. C. ;

2° Les conditions générales dans lesquelles l'I.E.C. peut accorder son concours ou accepter des concours extérieurs ;

3° Le budget de l'I. E .C. et les modifications à y apporter ;

4° Les comptes du directeur et de l'agent comptable ;

5° Les acquisitions, aliénations, échanges, locations, constructions et grosses réparations d'immeubles ;

6° Les programmes de subventions et bourses de recherches ;

7° Les emprunts ;

8° L'acceptation des dons et legs ;

9° Les règles générales concernant le recrutement et les rémunérations du personnel ;

10° La détermination et le taux des redevances et rémunérations de toute nature dues à l'institut ;

11° En général, toutes les questions qui lui sont renvoyées par le ministre de la France d'outre-mer, le directeur de l'office de la recherche scientifique coloniale, le gouverneur général de l'Afrique équatoriale française et le directeur de l'I. E. C.

. . . .

III. — *Du directeur et du personnel.*

Art. 12. — Le directeur est nommé par le ministre de la France d'outre-mer sur proposition du directeur de l'Office de la recherche scientifique coloniale, après agrément du gouverneur général de l'Afrique équatoriale française. Le directeur de

l'I. E. C. a solde, rang et prérogatives de gouverneur de 3e classe des colonies.

Art 13. — Le personnel de l'I. E. C. comprend :

a) Du personnel des cadres de l'I. E. C. dont le statut sera fixé ultérieurement par arrêté du gouverneur général de l'Afrique équatoriale française. après accord du directeur de l'Office de la recherche scientifique coloniale et du directeur du contrôle financier en Afrique équatoriale française ;

b) Des agents recrutés sur contrat ;

c) Des agents de l'Office de la recherche scientifique coloniale et des fonctionnaires mis par leur administration à la disposition de l'I. E. C. ;

d) Des fonctionnaires mis en service détaché pour occuper auprès de l'I. E. C. les fonctions prévues aux alinéas *a*) et *b*).

Ce personnel est soumis à l'autorité du directeur de l'I. E.C. qui nomme et révoque le personnel et prononce son affectation dans les établissements relevant de l'institut.

Art 14. — Qu'il s'agisse de spécialistes des diverses disciplines scientifiques ou des agents administratifs, le personnel recruté sur contrat est engagé par le directeur de l'I. E. C. dans les conditions prévues par le décret du 14 octobre 1936 et les textes subséquents. Les contrats sont conclus pour une durée maximum de 5 ans et sont renouvelables.

Toutefois, pour l'engagement des étrangers, l'accord préalable du gouverneur général devra être obtenu.

IV. — *Du régime financier.*

. . . .

Fait à Paris, le 18 juin 1946.

FÉLIX GOUIN.

Par le Président du Gouvernement provisoire de la République :

Le ministre de la France d'outre-mer,

MARIUS MOUTET.

Le ministre des finances,

A. PHILIP.

J. O. R. F., 19-6-46, p 5459-60.

CONDITIONNEMENT DES PRODUITS

ARRÊTÉ N° 2343 A. E./1 DU GOUVERNEUR DE LA GUINÉE FRANÇAISE MODIFIANT ET COMPLÉTANT L'ARRÊTÉ 1828 A. E. DU 7 AOUT 1939 PORTANT RÉGLEMENTATION DU CONDITIONNEMENT DES ORANGES, CITRONS, MANDARINES ET PAMPLEMOUSSES EN GUINÉE FRANÇAISE

Le Gouverneur de la Guinée française, Chevalier de la Légion d'honneur.

. . . .

Arrête :

Art. 1er. — L'arrêté n° 1828 A. E. du 7 août 1939 est complété et modifié comme suit :

A. — *Oranges.*

Seules les variétés suivantes sont admises à l'exportation à l'exception des oranges à usage industriel :

a) Variétés locales : Tardives de Sokotoro, Timbo-Navel ;
b) Variétés importées : Valancialate, Washington-Navel.

B. — *Citrons.*

Les variétés suivantes sont seules admises à l'exportation : Bamban, Satina, Eureka, Lisbonne.

C. — *Mandarines et clémentines.*

Les variétés suivantes sont seules admises à l'exportation : Mandarines de Bouffarik, Clémentines.

D. — *Pamplemousses ou pomolos.*

Seule la variété Marsh Seedless pourra être exportée.

E. — *Marquage.*

Outre les marques imposées pour chaque catégorie d'agrumes par l'arrêté n° 1828 A. E. du 7 août 1939, tous les colis devront porter l'indication de la variété de fruits qu'ils contiennent.

Art. 2. — L'expédition des autres variétés d'agrumes cultivées en Guinée sera autorisée seulement sur Dakar et les autres territoires de l'Afrique occidentale française.

Art. 3. — Le présent arrêté sera enregistré, publié et communiqué partout où besoin sera.

Conakry, le 12 novembre 1946.

ED. TERRAC

J. O. Guinée Française, n° 1130, 1-12-46 p. 464-5.

ARRÊTÉ N° 2344 A. E./1 DU GOUVERNEUR DE LA GUINÉE FRANÇAISE MODIFIANT L'ARRÊTÉ LOCAL 2483 A. E. DU 29 SEPTEMBRE 1941 RÉGLEMENTANT LE CONDITIONNEMENT DES ANANAS EN GUINÉE FRANÇAISE

Le Gouverneur de la Guinée française, Chevalier de la Légion d'honneur.

. . . .

Arrête :

Art. 1er. — L'arrêté n° 2483 A. E. du 29 septembre 1941 est complété et modifié comme suit :

1° Le paragraphe B de l'article 1er : « Espèce en variétés » est ainsi rédigé :

Sont seuls admis à l'exportation les ananas pesant au moins 1 kilogramme et appartenant aux espèces suivantes :

Baronne de Rothschild ;
Cayenne à feuilles lisses ;
Comte de Paris ;
Red Spanish :
Cayenne à feuilles épineuses.

Les expéditions des ananas de 1 kilogramme minimum et de la variété « Soussou » sont autorisées sur Dakar et les autres territoires de la Fédération.

2° Le paragraphe E de l'article 1er : « Marques », est ains rédigé :

Chaque caisse devra porter, sur deux côtés, une étiquette indiquant :

La marque de l'expéditeur.
L'espèce ou la variété d'ananas.
Le nombre de fruits.
Le poids net.
Le poids brut.

Les espèces ou variétés seront désignées par les abréviations suivantes :

B. R. Pour Baronne de Rothschild ;
C. E. Pour Cayenne à feuilles épineuses ;
C. L. Pour Cayenne à feuilles lisses ;
C. P. Pour Comte de Paris ;
R. S. Pour Red Spanish ;
S. S. Pour Ananas sauvages dits « Soussous ».

Il est interdit d'apposer des étiquettes sur les autres parois des caisses.

Les exportateurs, ont néanmoins, la faculté d'indiquer le nom et l'adresse du destinataire et d'employer toute autre étiquette et marque commerciale.

Art. 2. — Le présent arrêté sera enregistré, publié et communiqué partout où besoin sera.

Conakry, le 12 novembre 1946.

ED. TERRAC.

J. O. Guinée Française, n° 1130, 1-12-46, p. 465.

CULTURE ET CONDITIONNEMENT DES TABACS DE CAPE

ARRÊTÉ N° 4327 FIXANT LES RÈGLES DE CULTURE, DE CIRCULATION, DE VENTE ET D'EXPORTATION DES TABACS DE CAPE DE QUALITÉ DU GENRE « NICOTIANA » AU CAMEROUN

Le Haut-Commissaire de la République Française au Cameroun, Chevalier de la Légion d'honneur.

. . . .

Arrête :

Art. 1er. — A compter de la parution du présent arrêté, la culture, la circulation. la vente et l'exploitation des tabacs de cape de qualité du genre « Nicotiana », sont soumises dans le territoire aux règles suivantes.

Art. 2. — Le plan de culture (régions de production, surfaces cultivées) de ce produit sera déterminé chaque année en début de chaque campagne par le Haut-Commissaire (service de l'agriculture) avis pris des chefs de région et des spécialistes de cette production. Pour la campagne 1946-1947 les dispositions transitoires contenues dans le tableau annexé au présent arrêté devront être rigoureusement observées.

Les ensemencements ne seront effectués qu'avec des graines de qualité et autant que possible sélectionnées, fournies par les titulaires de la licence prévue à l'article 5 qui s'engageront en outre à assurer l'information technique des planteurs.

Art. 3. — Pour être admis à la circulation, à la mise en vente ou l'achat, les tabacs de qualité de genre « Nicotiana » devront être présentés sous forme de manoques d'une trentaine de feuilles de même qualité et de même longueur, réunis à leur base par une feuille formant lien.

Les feuilles devront répondre aux conditions suivantes :

Avoir été récoltées à maturité et séchées. Ne pas être moisies, vertes ou brisees. Elles seront classées pour l'achat en deux qualités 1re qualité, feuilles de grande dimension, saines et bien séchées, 2e qualité, feuilles de moyenne dimension et petite dimension, saines et biens séchées, feuilles de grande dimension imparfaitement séchées.

Art. 4. — Les commerçants ou sociétés titulaires d'une licence délivrée dans les conditions prévues à l'article 5, devront deux mois avant l'ouverture de la campagne d'achat, adresser au service de l'agriculture, leurs propositions quant au lieu et la périodicité des marchés qu'ils désirent voir établir. Ccs propositions n'engageront en rien l'administration du territoire.

Les transactions sur les tabacs bruts de qualité, du genre Nicotiania, ne pourront avoir lieu que sur les marchés contrôlés institués par l'administration.

Echappent toutefois à cette interdiction les transactions entre indigènes pour les seuls besoins de leur propre consommation.

Art. 5. — Les prix seront soumis en début de campagne à l'approbation du Haut-Commissaire et seuls pourront participer aux achats sur les marchés les commerçants ou sociétés titulaires d'une licence délivrée par le Haut-Commissaire.

Pour obtenir cette licence, les requérants devront justifier qu'ils disposent des moyens techniques nécessaires, en personnel, matériel et installation, pour assurer dans de bonnes conditions, l'information technique des planteurs, l'élévation, le stockage, la fermentation, la préparation, l'emballage et la transformation des tabacs bruts en un produit fini ou exportable.

Art. 6. — Outre le retrait provisoire ou définitif de la licence qui pourra être prononcé à l'égard des contrevenants, les infractions au présent arrêté seront punies des peines prévues au décret du 19 janvier 1939 relatif à l'amélioration et la protection de l'agriculture et au décret du 17 octobre 1945 portant réorganisation des services de contrôle et du conditionnement des produits agricoles.

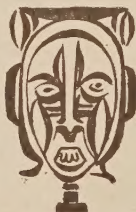
Art. 7. — Le directeur des affaires économiques, le chef du service de l'agriculture et du contrôle du conditionnement, les chefs de régions et subdivisions sont chargés...

. . . .

Yaoundé, le 2 décembre 1946.

DELAVIGNETTE.

J. O. Cameroun, n° 655, 15-12-46, p. 1404-6



STATISTIQUES

PRINCIPALES EXPORTATIONS DE PRODUITS AGRICOLES DES TERRITOIRES D'OUTRE-MER EN 1946 (1)

(en tonnes)

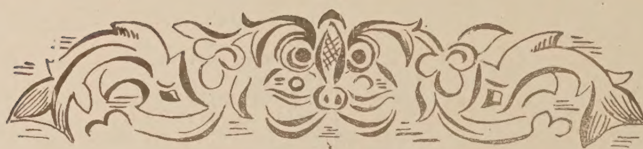
Produits	Tonnages exportés
A. O. F.	
Arachides	170.110
Huile d'arachide	35.865
Palmistes	35.369
Huile de Palme	707
Amandes et beurre de Karité	7.336
Café	36.441
Coton égrené	1.654 (2)
Sisal	1.027 (2)
Caoutchouc	1.041
Gommes	6.509
Tourteaux d'oléagineux	38.910
Bois exotiques	41.062
Bananes fraîches	7.409
Bananes séchées	4.784
TOGO	
Maïs	39
Arachides	4.392
Palmistes et amandes de palme	2.859
Huile de Palme	9
Graines de coton	623 (2)
Cacao	1.848
Café	514
Coton égrené	429 (2)
CAMEROUN	
Amandes de Palme	26.119
Huile de Palme	1.552
Café	5.857
Cacao	33.555
Caoutchouc — plantation	2.600
Caoutchouc — cueillette	987
Bois	46.629
Bananes fraîches	4.704
Bananes séchées	1.583
A. E. F.	
Cacao	1.395
Copal	371
Cire	172
Amandes de Palme	7.613
Huile de Palme	1.354
Café	2.787
Caoutchouc	906
Bois	108.809
Coton égrené	22.987
MADAGASCAR	
Maïs en grains	6.854
Riz	5.430
Manioc et dérivés	13.393
Tapioca	3.529
Légumes secs	8.639
Ricin	806
Sucres	2.619
Vanille	653
Tabacs	1.066
Girofle	4.507
Café	15.393
Huiles volatiles essences	445
Végétaux filamenteux	6.839
Caoutchouc	170
RÉUNION	
Sucres	112.994
Essences végétales	146
Rhum	2.894
Vanille	64

(1) D'après le *Bull. mensuel de statistiques coloniales du Ministère de la France d'Outre-Mer*, Novembre 1946.
(2) 9 premiers mois.

PRINCIPALES EXPORTATIONS DE PRODUITS AGRICOLES DES TERRITOIRES D'OUTRE-MER EN 1946 (*suite*)

Produits	Tonnages exportés
NOUVELLE-CALÉDONIE	
Coprah	403
Café	928
OCÉANIE	
Coprah	19.242
Vanille	283
MARTINIQUE	
Bananes fraîches	3.263
Pâte de bananes	1.620
Confitures, gelées, marmelades	1.559
Ananas conservés	285
Sucres	16.519
Rhum — Poids	19.577
Rhum — Volume (alcool pur) hl	107.401

Produits	Tonnages exportés
GUADELOUPE	
Bananes	19.009
Sucres	36.332
Café	106
Vanille	11,4
Rhum	11.252
GUYANE	
Bois	1.799
Essence de bois de rose	10
COTE FRANÇAISE DES SOMALIS (commerce général et transit)	
Céréales et dérivés — Import	7.077
Céréales et dérivés — Export	2.834
Céréales et dérivés — Transit	35.703
Sucre, Transit	1.514
Café — Import	2.352
Café — Export	1.895
Café — Transit	4.367



Le Gérant : A. KOPP.

481. — Imp. Jouve et Cie, 15, rue Racine, Paris (N° 31.0939). — 5-47